



**SUSANA
RAQUEL
AZEVEDO
LIMA**

**A CADEIRA ERGONÓMICA NA PRÁTICA E ENSINO
DO VIOLONCELO**



**SUSANA
RAQUEL
AZEVEDO
LIMA**

**A CADEIRA ERGONÓMICA NA PRÁTICA E ENSINO
DO VIOLONCELO**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Mestrado em Ensino da Música, realizada sob a orientação científica da Doutora Filipa Lã, Professora auxiliar convidada do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, coorientação da Doutora Anabela Silva, Professora Adjunta da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro.

(...) Persiga um sonho, mas não deixe ele viver sozinho.

*Descubra-se todos os dias, deixe-se levar pelas vontades, mas não
enlouqueça por elas.*

Procure, sempre procure o fim de uma história, seja ela qual for.

Dê um sorriso para quem esqueceu como se faz isso.

Acelere seus pensamentos, mas não permita que eles te consumam.

Olhe para o lado, alguém precisa de você.

Abasteça seu coração de fé, não a perca nunca.

Mergulhe de cabeça nos seus desejos e satisfaça-os.

Procure os seus caminhos, mas não magoe ninguém nessa procura.

Arrependa-se, volte atrás, peça perdão!

*Não se acostume com o que não o faz feliz, revolte-se quando julgar
necessário.*

Alague seu coração de esperanças, mas não deixe que ele se afogue nelas.

Se achar que precisa voltar, volte!

Se perceber que precisa seguir, siga!

Se estiver tudo errado, comece novamente.

Se estiver tudo certo, continue.

Se sentir saudades, mate-a.

Se perder um amor, não se perca!

Se achá-lo, segure-o!

Retirado do poema "Navegue" de Fernando Pessoa (1888-1932)

O júri:

Presidente

Prof. Doutor José Paulo Torres Vaz de Carvalho
Professor auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Vogais

Prof. Doutor Francisco José Dias Santos Barbosa Monteiro
Professor Adjunto da Escola Superior do Instituto Politécnico do Porto

Prof. Doutora Filipa Martins Baptista Lã
Professora auxiliar convidada do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro
(Orientadora)

Prof. Doutora Anabela Gonçalves da Silva
Professora adjunta da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro (Coorientadora)

Agradecimentos

Cabe-me prestar o mais profundo dos agradecimentos a todos aqueles que tornaram este trabalho possível.

À Professora Doutora Filipa Lã pelo apoio, disponibilidade e empenho, pelo alargado conhecimento científico e pela partilha de experiências.

À Professora Doutora Anabela Silva pela simpatia, disponibilidade e colaboração na realização do estudo.

À Casa da Música do Porto pelo empréstimo da *cadeira ergonómica*.

À Academia de Música de Viana do Castelo por todo o apoio e colaboração na organização da visita de estudo à Universidade de Aveiro, para realizar medições posturais e gravar as performances dos alunos de violoncelo.

Aos meus alunos da Academia de Música de Viana do Castelo que participaram no estudo, dirijo um especial agradecimento pela cooperação e disponibilidade. É pela melhoria das suas condições de aprendizagem/percurso profissional que realizo este estudo.

Aos cinco violoncelistas profissionais que também participaram no estudo o meu muito obrigada, pela paciência, colaboração, tempo disponibilizado e profissionalismo.

Aos avaliadores do teste percetual auditivo pela colaboração e pelo preenchimento dos questionários permitindo assim a realização desta investigação.

Aos meus pais pelo incentivo e motivação que me incutiram para a realização deste Projeto Educativo e pelo entendimento e ajuda que se tornaram muito importantes nos momentos de concentração e de escrita.

Aos amigos que me apoiaram, incentivaram e disponibilizaram do seu tempo para ajudar nos momentos mais difíceis.

A todos os que estiveram envolvidos na obtenção dos resultados e validação dos mesmos, o meu muito obrigada!

Palavras-chave

Violoncelo, ergonomia, postura, otimização da prática do violoncelo, prevenção.

Resumo

A prática do violoncelo requer uma postura corporal estática a qual é mantida por longos períodos de tempo. Esta poderá, a longo prazo, conduzir ao desenvolvimento de distúrbios músculo-esqueléticos e dor, que por sua vez, poderão condicionar a qualidade da prática instrumental. Torna-se por isso importante monitorizar hábitos posturais e suas consequências no desempenho do violoncelo, bem como, compreender de que forma a ergonomia aplicada à música ajuda a prevenir patologias e contribui para a manutenção da saúde e do bem-estar do violoncelista.

O estudo aqui apresentado é um estudo piloto que pretendeu: (i) compreender o impacto de modelos distintos de cadeiras na postura e na qualidade sonora de violoncelistas com diferentes anos dedicados à prática sistematizada e orientada do violoncelo; (ii) avaliar através de um teste percetual auditivo a performance dos participantes. Foram realizados os devidos procedimentos numa tentativa de encontrar respostas às questões de investigação apresentadas neste documento e perceber qual o impacto de uma *cadeira ergonómica* na prática instrumental, desde a fase de escolha dos intervenientes, aos métodos de observação, de ação e de reflexão usados. Os participantes foram divididos em três grupos distintos: grupo A – violoncelistas com 4 ou menos anos de prática instrumental; grupo B: violoncelistas com mais de 10 anos de prática instrumental e grupo C: avaliadores do teste percetual auditivo.

Em termos de postura não se verificaram diferenças significativas entre a postura numa *cadeira ergonómica* e a postura numa *cadeira normal*, mas ao nível da qualidade da performance verificou-se que os avaliadores preferiram no teste percetual auditivo a performance na *cadeira normal* para o grupo A e a performance na *cadeira ergonómica* para o grupo B.

Keywords

Cello, ergonomics, posture, optimization of cello practice and prevention.

Abstract

Playing the cello requires a static physical posture for long periods of time. In the long term, it can lead to the development of muscle-skeleton disorders and pain, which may affect the quality of performances. Therefore, it becomes extremely important to monitor cellists' postural habits and their consequences. It is important to understand the way in which the ergonomic principles applied to music, may prevent pathologies, and enhance the health and well-being of the cellist.

This is a pilot study that tries: (i) to understand the impact of different types of chairs on the posture and on the musical quality of cello players with different years of musical training, (ii) to evaluate, using a perceptual listening test, the performance of the musicians involved in the study.

From the selection of subjects, to observation, action and assessment methods, all the procedures were conducted with the goal of finding answers to the questions presented in this document and to understand the impact that an *ergonomic chair* might have on musical performance.

The subjects were divided into three different groups: Group A - cellists with four or fewer years of instrumental practice; Group B: cellists with more than ten years of instrumental practice and group C – listening test evaluators.

In terms of posture, there were no significant postural changes whatever the chair used, but the quality of performance was different, since the evaluators preferred the performance of those using a *regular chair* for group A and the performance of those using an *ergonomic chair* for group B.

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

PARTE I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1 Problemática de investigação.....	3
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Motivação para o estudo.....	5
1.4 Estruturação do documento.....	6
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	11
2.1 Especificidades da prática do violoncelo	11
2.2 Fatores de risco relacionados com a atividade instrumental.....	12
2.3 Prevalência de lesões em músicos.....	13
2.4 A importância de uma postura correta durante a prática instrumental.....	15
2.5 Definição de postura corporal correta	16
2.6 A postura aconselhável à prática do violoncelo	18
2.7 Efeitos da postura de sentado prolongada e/ou incorreta	19
2.8 A ergonomia: contributo para a melhoria da atividade musical.....	22
2.8.1 Critérios ergonómicos básicos para cadeiras.....	22
2.9 Relação entre postura corporal e o uso de cadeiras ergonómicas	27
2.10 Sumário	28
3. O IMPACTO DA CADEIRA ERGONÓMICA NA POSTURA E NA PERFORMANCE	33
3.1 Introdução	33
3.2 Enquadramento	33
3.2.1 Desenho do estudo	33
3.2.2 Questões de investigação.....	34
3.2.3 Objetivos do estudo	35
3.3 Fase de planificação: procedimentos	35
3.3.1 Questões éticas: consentimentos informados.....	35
3.3.2 Intervenientes	36

3.3.3	Recolha de dados posturais e sonoros.....	38
3.3.4	Caraterização dos hábitos e estilos de vida dos participantes.....	38
3.3.5	Modelos de cadeiras	40
3.3.6	Seleção do repertório.....	42
3.4	Fase de atuação	43
3.4.1	Recolha de dados posturais	43
3.4.1.1	Avaliação do ângulo entre o grande trocânter - a linha média do tronco e a linha média da coxa	44
3.4.1.2	Avaliação da lordose lombar.....	45
3.4.1.3	Avaliação do conforto, das dificuldades técnicas e da satisfação dos participantes relativamente às cadeiras	48
3.4.2	Recolha de dados sonoros	49
3.5	Fase de observação.....	50
3.5.1	Análise dos dados.....	50
3.5.2	Caracterização demográfica da amostra.....	50
3.5.3	Caracterização dos grupos A e B quanto aos hábitos e estilos de vida	52
3.5.4	Caracterização dos grupos A e B quanto aos hábitos de estudo	54
3.5.5	Caraterização da amostra quanto à atividade instrumental.....	56
3.5.6	Caracterização da amostra quanto à prática instrumental em performances públicas.....	56
3.5.7	Caraterização da dor	56
3.5.8	Estratégias ergonómicas	59
3.5.9	Participantes para a análise do som – grupo C	59
(i)	Caraterização da experiência profissional	59
(ii)	Caracterização da atividade musical.....	60
3.5.10	Resultados da análise da postura.....	60
(i)	Ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa	60
(ii)	Lordose lombar	62

3.5.11	Resultados dos questionários	63
(i)	Resultados do grupo A – alunos de violoncelo	63
(ii)	Resultados do grupo B – violoncelistas profissionais	63
3.5.12	Testes percetuais auditivos	64
(i)	Análise da concordância dos avaliadores	64
(ii)	Resultados dos testes percetuais auditivos	66
3.5.13	Análise espectral das gravações	68
(i)	Espectro médio de longa duração	68
(iii)	Parâmetro alfa (α)	71
(iv)	Análises globais	73
3.6	Fase de reflexão	79
4.	CONCLUSÃO.....	91
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXOS.....		107
ANEXO A:	CONSENTIMENTO INFORMADO	109
ANEXO B:	DOCUMENTO INFORMATIVO AOS PARTICIPANTES	111
ANEXO C:	VISITA DE ESTUDO	117
ANEXO D:	FICHA DE CARATERIZAÇÃO INDIVIDUAL DO ALUNO DE VIOLONCELO	121
ANEXO E:	FICHA DE CARATERIZAÇÃO INDIVIDUAL DO VIOLONCELISTA PROFISSIONAL	129
ANEXO F:	PEÇA “CONTRADANÇA” DE L. VAN BEETHOVEN (1770-1827) PARA VIOLONCELO E PIANO (PARTE DO VIOLONCELO)	139
ANEXO G:	I ANDAMENTO DO CONCERTO PARA VIOLONCELO E ORQUESTRA EM RÉ MAIOR DE JOSEPH HAYDN (1732-1809)	141
(PARTE DO VIOLONCELO).....		141
ANEXO H:	FICHA COM OS DADOS DOS PARTICIPANTES DO GRUPO A	149
ANEXO I:	FICHA COM OS DADOS DOS PARTICIPANTES DO GRUPO B	151
ANEXO J:	QUESTIONÁRIO IMPLEMENTADO AOS PARTICIPANTES DO GRUPO A	153
ANEXO K:	QUESTIONÁRIO IMPLEMENTADO AOS PARTICIPANTES DO GRUPO B	155

ANEXO L: QUESTIONÁRIO PARA A AVALIAÇÃO PERCETUAL AUDITIVA DAS GRAVAÇÕES DO GRUPO A	157
ANEXO M: QUESTIONÁRIO PARA A AVALIAÇÃO PERCETUAL AUDITIVA DAS GRAVAÇÕES DO GRUPO B.....	163

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Dimensões básicas, segundo Lida (1997), para cadeiras ergonômicas.	27
Tabela 2: Informações demográficas dos participantes (n= número de participantes)	52
Tabela 3: Hábitos e estilo de vida dos participantes (n=número de participantes).	53
Tabela 4: Média do número total de horas de prática instrumental do grupo A, de acordo com o tipo de contexto dessa prática (i.e. individual, música de câmara e orquestra).	54
Tabela 5: Média do número total de horas de prática instrumental do grupo B, de acordo com o tipo de contexto dessa prática (i.e. individual, música de câmara e orquestra).	54
Tabela 6: Hábitos de estudo dos participantes do grupo A e do grupo B (n= número de participantes).	55
Tabela 7: Prevalência e distribuição de desconfortos nas diferentes partes do corpo dos grupos A e B (n= número de participantes).	57
Tabela 8: Frequência com que os participantes assistem a concertos de música erudita por mês e por ano.	60
Tabela 9: Resultados da medida do ângulo entre o grande trocânter do grupo A (n= número de participantes).	61
Tabela 10: Resultados da medida do ângulo entre o grande trocânter do grupo B (n= número de participantes).	61
Tabela 11: Resultados da avaliação postural da lordose lombar do grupo A (n= número de participantes).	62
Tabela 12: Resultados da avaliação postural da lordose lombar do grupo B (n= número de participantes)	62
Tabela 13: Resultados do questionário implementado ao grupo A (avaliado numa escala de 0cm a 10cm).	63
Tabela 14: Resultados do questionário implementado ao grupo B.	64
Tabela 15: Resultados da percentagem de concordância e do K de Cohen para o teste percentual auditivo do grupo A.	65
Tabela 16: Resultados da percentagem de concordância e do K de Cohen para o teste percentual auditivo do grupo B.	65

ÍNDICE DE FÍGURAS

Figura 1: Representação esquemática dos fatores mais importantes e da sua interligação. É de salientar que a escolha do instrumento violoncelo tem unicamente como justificação o facto de ser o instrumento que a investigadora leciona.....	5
Figura 2: Posição de um violoncelista durante a prática instrumental ilustrando as quatro curvaturas da coluna vertebral.....	17
Figura 3: Flexão anterior da coluna cervical de um aluno violoncelista (à esquerda) e de um violoncelista profissional (à direita).....	21
Figura 4: <i>Cadeira ergonómica</i> com o assento elevado na zona posterior.....	23
Figura 5: Localização das tuberosidades isquiáticas (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 58).	24
Figura 6: Assento com uma profundidade (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 64).	24
Figura 7: Assento com uma grande profundidade pequena (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 64).	25
Figura 8: Cadeira com assento demasiado alto (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 62).	25
Figura 9: Cadeira com assento demasiado baixo (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 62).	26
Figura 10: Posição correta do encosto na região lombar (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 65).	27
Figura 11: Cadeira para violoncelistas de <i>Wenger</i>	28
Figura 12: Espiral autorreflexiva, constituída por ciclos de planificação, ação, observação e reflexão (adaptado de Kemmis, 1989, acedido em http://faadsaze.com.sapo.pt/11_modelos.htm , 30/09/12 às 15:14).....	34
Figura 13: <i>Cadeira ergonómica</i> cedida pela Casa da Música do Porto.....	41
Figura 14: Cadeira considerada normal.....	41
Figura 15: Cadeira considerada desconfortável.....	42
Figura 16: Medir o ângulo entre o grande trocânter – a linha média do tronco e a linha média da coxa – através do goniómetro.....	44
Figura 17: Representação de como foram determinados e indicados os pontos anatómicos ósseos que serviram de pontos de referência durante as medidas.....	45
Figura 18: Medição do ângulo da lombar através de uma régua flexível.	45

Figura 19: Representação dos pontos anatômicos usados para medir a curvatura da região lombar da coluna.....	46
Figura 20. Esquema da medida do <i>Xtotal</i> (distância entre T12 e S1) <i>Xmeio</i> (distância entre a linha H e S1) e H (distância entre a linha <i>Xtotal</i> até ao vértice da curvatura) através da régua flexível.	47
Figura 21: Representação das regiões do corpo com presença de desconfortos do foro músculo-esquelético do grupo A nos últimos 12 meses.....	57
Figura 22: Representação das regiões do corpo com presença de desconfortos do foro músculo-esquelético do grupo B nos últimos 12 meses.....	58
Figura 23. Resultados dos testes percetuais auditivos do grupo A.	66
Figura 24. Resultados dos testes percetuais auditivos do grupo B.	67
Figura 25: Espectro médio de longa duração obtido da execução musical dos participantes do grupo A, a partir de 18 segundos de sinal.....	69
Figura 26: Espectro médio de longa duração obtido da execução musical dos participantes do grupo B, a partir de 1 segundo de sinal.....	70
Figura 27: Resultados obtidos através do alfa (α) do grupo A.	72
Figura 28: Resultados obtidos através do alfa (α) do grupo B.	72
Figura 29: Esquema representativo da investigação-ação.....	80
Figura 30. Resultados do questionário em relação ao nível de conforto dos alunos de violoncelo.....	81
Figura 31. Resultados do questionário em relação ao nível das dificuldades técnicas dos alunos de violoncelo.....	81
Figura 32: Resultados do questionário em relação ao nível de satisfação, relativamente à performance, dos alunos de violoncelo.....	82
Figura 33: Resultados do questionário em relação ao nível de conforto dos violoncelistas profissionais.....	82
Figura 34: Resultados do questionário em relação ao nível de dificuldades técnicas dos violoncelistas profissionais.	83
Figura 35: Resultados do questionário em relação ao nível de satisfação, relativamente à performance dos violoncelistas profissionais.	83
Figura 36: Resultados do Alfa, da curvatura lombar e da avaliação percetual auditiva do grupo A.	84
Figura 37: Resultados do Alfa, da curvatura lombar e da avaliação percetual auditiva do grupo B.	84
Figura 38: Proposta de modelo de otimização da prática do violoncelo.....	94

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Problemática de investigação

A aprendizagem e a prática de um instrumento musical requerem exigências físicas e psicológicas específicas, definidas por fatores intrínsecos e extrínsecos ao participante, tais como: o tipo de instrumento praticado, a duração de uma performance, a dificuldade técnica de uma obra, as características psicológicas e físicas do músico (Andrade & Fonseca, 2000). Tanto no meio escolar (conservatórios de música, academias de música, escolas profissionais de música e escolas superiores de música), como no meio profissional (orquestras, grupos de música de câmara, solistas *freelance*), os problemas físicos, por exemplo do foro músculo-esquelético, são frequentes, dificultando e por vezes mesmo impedindo os músicos de tocar (Andrade & Fonseca, 2000). Em 1996 foi realizado um questionário com músicos instrumentistas de cordas de diversas instituições de ensino da música, orquestras, grupos instrumentais e músicos isolados. O objetivo do questionário consistia em compreender a incidência de problemas físicos nos instrumentistas de cordas dos principais centros culturais do Brasil, bem como a investigação de possíveis causas para tais problemas, as soluções adotadas pelos músicos e a percepção do problema pelos próprios instrumentistas. Os resultados demonstraram que 88% dos inquiridos apresentaram dor a tocar (Andrade & Fonseca, 2000). Mazzoni, Vieira, Guthier & Perdigão (2006) realizaram um estudo onde procuraram avaliar a incidência de queixas músculo-esqueléticas em músicos de instrumentos de cordas, na sua maioria com mais de dez anos de experiência de prática do instrumento. Os resultados evidenciaram que cerca de 93.1% desses músicos reportaram algum tipo de sintomatologia associada a distúrbios músculo-esqueléticos, como dor, formigamento, tensão muscular e/ou dormência, problemas estes relacionados com a atividade musical. As regiões do corpo mais afetadas foram o punho/mão, seguido dos ombros e da coluna lombar. Os problemas músculo-esqueléticos poderão constituir um fator condicionante da prática musical por poderem ser impeditivos de aquisição de competências “básicas”, como o domínio técnico do instrumento, e conseqüentemente a aquisição de todos os outros fatores superiores necessários a uma performance otimizada (Andrade & Fonseca, 2000).

Vários têm sido os estudos que procuram compreender as causas associadas ao desenvolvimento de lesões nos músicos, principalmente num contexto de desempenho instrumental. Os movimentos repetitivos característicos do estudo de um instrumento, praticados em posições corporais inadequadas ou posturas menos eficientes muscularmente e perante

situações de stress, têm sido apontados como um dos fatores determinantes do aparecimento de lesões (Lockwood, 1989; Larsson *et al.*, 1988; Frank & Mühlen, 2007). De facto, os músicos têm sido identificados como possuidores de pouca consciência da sua postura durante a prática do instrumento apesar de os desvios posturais e as posturas com a cabeça inclinada para a frente sejam posturas muito comuns entre músicos (Dommerholt, 2000).

Considera-se pois importante observar, refletir e intervir sobre a questão da postura na prática instrumental, principalmente na prática de um instrumento como o violoncelo, com características que poderão condicionar a condição muscular do praticante, i.e., instrumento de grandes dimensões, tocado numa posição sentada.

1.2 Objetivos

Numa tentativa de identificar estratégias facilitadoras de uma postura mais adequada à prática do violoncelo, pretende-se avaliar os meios ergonómicos que atualmente já se encontram ao dispor de algumas orquestras, mas não das escolas. Tal como estudos prévios sugerem, uma cadeira adequada poderá favorecer uma postura que possa minimizar a tensão muscular durante a prática instrumental (Dawson, 2006). Pretende-se assim avaliar o impacto da utilização de uma *cadeira ergonómica*, habitualmente utilizada em ensaios e concertos de orquestra, na postura e prática instrumental do violoncelista, através de um estudo do tipo investigação-ação.

O objetivo primário deste estudo passa pela avaliação do impacto da utilização de uma *cadeira ergonómica* na postura do violoncelista. Um segundo objetivo será investigar até que ponto a postura e a qualidade sonora poderão estar relacionados. Neste sentido e tendo por base o princípio de que é necessário observar para poder intervir e melhorar práticas educativas, este projeto tem um carácter exploratório. Procurar-se-á descrever, quantificar e comparar os impactos de diferentes modelos distintos de cadeiras na (i) postura e na (ii) qualidade sonora do violoncelista. Pretende-se identificar a necessidade de um investimento na ergonomia na criação de infraestruturas específicas ao ensino da música. Questiona-se neste estudo qual a importância da ergonomia na otimização da aprendizagem. Em que medida a utilização desta estrutura ergonómica poderá contribuir para a aquisição de hábitos posturais mais corretos? Será que hábitos posturais mais corretos poderão estar relacionados com uma determinada qualidade sonora percebida? Estas serão algumas das questões que se colocam com esta investigação, (representadas na Figura 1), que se depreendem com a relevância da ergonomia na aprendizagem

da execução correta do instrumento, nomeadamente no que diz respeito à postura. A aquisição de hábitos corretos de execução é de extrema importância para o desenvolvimento eficiente do instrumentista, em que a aprendizagem é um processo em movimento contínuo de progressão, para a criação de novas competências e não um processo de desconstrução do que foi aprendido incorretamente.



Figura 1: Representação esquemática dos fatores mais importantes e da sua interligação. É de salientar que a escolha do instrumento violoncelo tem unicamente como justificação o facto de ser o instrumento que a investigadora leciona.

1.3 Motivação para o estudo

Na qualidade de violoncelista e professora de violoncelo, a autora considera que um desempenho otimizado no processo de ensino-aprendizagem do violoncelo não envolve apenas conhecimentos relacionados com o domínio técnico do instrumento. Para poder evoluir na prática instrumental e pedagógica será necessário ter conhecimentos interdisciplinares que permitam, desde cedo, por exemplo compreender questões relacionadas com a prática de um instrumento musical, como sendo compreender os riscos de saúde a que os violoncelistas estão sujeitos. Ao conhecerem-se as estratégias ergonómicas disponíveis poderá ser feita uma avaliação sobre a eficiência da mesma e que outras necessidades existem que levariam à criação e

implementação de outras estratégias. Assim, a temática deste trabalho insere-se na área de educação, procurando responder a questões sobre estratégias de prevenção de distúrbios músculo-esqueléticos e de otimização da performance de violoncelistas. Outro aspeto que despertou interesse está relacionado com o facto de os músicos perante situações de risco, continuarem a demonstrar alguma redundância relativamente ao uso de estratégias ergonómicas.

1.4 Estruturação do documento

Este projeto de investigação teve uma duração total de 16 meses, divididos em quatro etapas, de acordo com o desenho de estudo utilizado, i.e., modelo de investigação-ação:

(i) *observação*: nesta fase foram identificadas as questões de investigação, partindo da observação em sala de aula, da existência de hábitos posturais menos corretos dos alunos que se encontram nos primeiros anos de prática do violoncelo. Tendo em conta que os hábitos adquiridos nestas idades são de extrema importância a uma aprendizagem progressiva e cumulativa (em vez de remediativa), naturalmente a questão de investigação surgiu na necessidade de investigar práticas pedagógicas que pudessem contribuir para a correção destes hábitos posturais menos eficientes. Para tal, recorreu-se à pesquisa bibliográfica e à sua revisão, originando a necessidade de compreender se o uso de uma *cadeira ergonómica* poderia contribuir para a promoção de hábitos posturais mais corretos e, consequentemente, uma prática e aprendizagem instrumental mais eficiente.

(ii) *planificação*: aqui serão descritos os procedimentos de preparação para as fases seguintes (de ação e reflexão), incluindo os critérios de inclusão e exclusão dos participantes e a elaboração do protocolo para a recolha de dados. Esta fase contou ainda com a preparação da recolha de dados, ao estabelecerem-se contactos com a Academia de Música de Viana do Castelo e com a Casa da Música do Porto, que futuramente iriam cooperar no Projeto, nomeadamente no recrutamento de participantes e na cedência de uma *cadeira ergonómica*, respetivamente.

(iii) *ação*: nesta fase foi desenvolvido um estudo comparativo controlado, a fim de averiguar se existem diferenças na postura e na qualidade sonora dos participantes aquando da execução do violoncelo. Cada participante foi submetido a uma performance, utilizando para a execução da mesma tarefa performativa diferentes tipos de cadeiras, incluindo a *cadeira ergonómica*. Foram também realizados questionários sobre o conforto, dificuldades técnicas sentidas e o nível de satisfação da performance, para cada uma das cadeiras usadas.

(iv) *reflexão*: aqui, o impacto da implementação de uma *cadeira ergonómica* na prática instrumental de violoncelistas é refletido, com base na análise de dados e interpretação dos resultados obtidos. Finaliza-se este ciclo de investigação-ação com a discussão de possíveis impactos do uso deste tipo de ferramenta ergonómica em fases de aprendizagem diferentes e formas de implementação e desenvolvimento futuro. Assim, espera-se com este Projeto refletir sobre implementação de práticas educacionais saudáveis no ensino de um instrumento musical.

CAPÍTULO 2: CONTEXTUALIZAÇÃO

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 Especificidades da prática do violoncelo

Tocar um instrumento musical requer gestos rápidos e precisos, muitas vezes realizados numa postura corporal assimétrica. Assim, postura e predisposição para o aparecimento de lesões¹ do foro músculo-esquelético são muitas vezes associadas, existindo uma vasta literatura sobre a prática instrumental, as lesões músculo-esqueléticas e a dor. De facto, o interesse pelas patologias associadas à prática do instrumento não é recente mas remonta a 1932, altura em que os primeiros casos foram descritos (Singer, 1932 cit. In Costa & Abrahao, 2004). Contudo, foi apenas partir de 1980 que se verificou uma especialização e interesse crescentes pelo tipo de patologias específicas dos músicos, nomeadamente, com o aparecimento de novas especialidades médicas, como a *Música e Medicina*, para o qual o papel da investigação teve um papel primordial na caracterização, na identificação de prevalência e no tratamento dessas patologias (Mazzoni, *et al.*, 2006; Andrade & Fonseca, 2000; Fragelli, *et al.*, 2008). Atualmente, já se consideram certas patologias músculo-esqueléticas como doenças profissionais dos músicos, i.e., que se desenvolvem devido às exigências física e psicológica, necessárias para tocar um instrumento musical. Em Portugal, os primeiros passos para o desenvolvimento e a divulgação deste domínio também já começaram a ser dados, constituindo-se a música e medicina como um novo ramo de especialização integrado nos estudos em performance para a otimização do desempenho musical (Sousa, 2010).

Apesar da evolução neste domínio científico dos últimos cerca de 30 anos, verifica-se que os estudos realizados têm sido maioritariamente epidemiológicos, ou seja, focados na prevalência de lesões músculo-esqueléticas em instrumentistas de cordas e pianistas (Fonseca, 2007; Fishbein & Middlestadt, 1989; Mazzoni, *et al.*, 2006; Costa, 2005). Estudos sobre medidas preventivas que poderiam ser implementadas, por exemplo, a nível do ensino de um instrumento musical, são ainda escassos, nomeadamente no que diz respeito ao papel da ergonomia na prevenção de patologias músculo-esqueléticas e na promoção de hábitos posturais mais corretos. O capítulo que agora se inicia pretende realizar uma revisão da literatura existente, no sentido de reunir evidências que apoiem esta carência de estudos na área da prevenção para uma educação mais eficiente.

¹ O termo lesão é abrangente, podendo aplicar-se a várias estruturas do corpo; contudo, no âmbito deste trabalho, o termo referir-se-á aos processos que conduzem a alterações no equilíbrio neuromuscular.

2.2 Fatores de risco relacionados com a atividade instrumental

Norris & Dommerholt (1997) defendem que os músicos devem ter consciência dos fatores de risco relacionados com a prática instrumental, i.e., que podem conduzir ao aparecimento de lesões por esforço repetitivo, de forma a adotarem medidas preventivas. Entre estes, destacam-se: (i) a constituição corporal (como por exemplo, violinistas e violoncelistas com pescoços mais longos possuem tendência em desenvolver dores cervicais com maior frequência (Brandfonbrener, 2000); (ii) o estado físico (por exemplo, a capacidade de resistência física) e psicológico do músico; (iii) a técnica utilizada para tocar o instrumento (ex. força muscular utilizada); (iv) posturas incorretas durante a prática; (v) hábitos de estudo errados (como por exemplo, longas horas de estudo seguidas); (vi) a forma de suportar o instrumento; (vii) o próprio transporte do instrumento; (viii) o tipo de instrumento (por exemplo, os instrumentistas que tocam com posturas corporais assimétricas estão mais propensos a desenvolver patologias) (Norris & Dommerholt, 1997; Brandfonbrener, 2000; Andrade & Fonseca, 2000; Fragelli *et al.*, 2008); (ix) a utilização de mobiliário não adaptável à prática instrumental; (x) a aquisição de um novo instrumento (como é o caso dos violoncelistas que iniciam o estudo com um instrumento mais pequeno); (xi) o aumento rápido (e não progressivo) de horas de prática instrumental (por exemplo, para uma apresentação em público ou um exame). Perante tais situações, Medici (2009), afirma que os músicos são considerados um dos principais grupos de risco de doença ocupacional.

Costa (2006) defende que o período de formação é importante para a prevenção de lesões. Durante este período, o aluno deveria ter acesso a informação sobre os fatores acima descritos (entre outros) e ser exposto à aprendizagem e prática de estratégias preventivas, tais como estratégias ergonómicas, oferecendo ao estudante maior conforto físico durante a prática instrumental e, desta forma, menor esforço e risco de lesão. O papel do professor é fundamental durante a formação, visto que lhe cabe supervisionar a aprendizagem motora do aluno, as técnicas usadas para tocar o instrumento e a postura corporal. No intuito de compreender a importância desta formação preventiva, segue-se uma breve apresentação sobre as lesões músculo-esqueléticas mais comuns em músicos e respetiva prevalência.

2.3 Prevalência de lesões em músicos

A prevalência de problemas músculo-esqueléticos relacionados com a performance musical varia entre 55% e 86% em músicos de orquestra, uma percentagem bastante elevada quando comparada com outras profissões, como por exemplo, empregados de escritório, cuja prevalência é de 37% (Frank & Mühlen, 2007). A dor e o tipo de lesão variam de acordo com as exigências físicas específicas à prática de cada instrumento (Green *et al.*, 2000).

Em 1986 foi apresentado na *International Conference of Symphony Orchestra Musicians* um estudo em que foram inquiridos 2122 músicos sobre a prevalência de lesões músculo-esqueléticas. A maioria dos músicos (n=1612; 76%) referiu patologia (como por exemplo tendinites², lombalgias), em pelo menos uma zona corporal (Tubiana, 1991). Resultados semelhantes foram obtidos num outro estudo envolvendo 141 instrumentistas, em que 76% apresentaram problemas relacionados com a prática profissional, dos quais 58.1% eram do foro músculo-esquelético, 17% compressões nervosas e 5.7 % distonias focais (Joubrel *et al.*, 2001).

Na Alemanha, um estudo realizado pelo médico e pianista brasileiro Almeida (1996), com 1780 instrumentistas de orquestras alemãs, com idades compreendidas entre os 20 e os 60 anos, revelou que 75% dos músicos possuía algum tipo de problema de saúde, relacionado com uma má postura ou com lesões por esforço repetitivo (L.E.R.) (Almeida 1996 citado em Andrade & Fonseca, 2000).

No Brasil, um estudo realizado por Andrade & Fonseca (1996) revelou que, de 419 instrumentistas de cordas, distribuídos por 13 estados brasileiros, 368 (88%) referiram desconforto ao tocar, sendo a dor o sintoma predominante referido por 354 (64.8%) dos inquiridos. As áreas que os músicos destacaram como as mais afetadas foram as costas (48.8%), o pescoço (36%) e ombro esquerdo (30.9%). Segundo os autores deste estudo, 125 músicos (30%) já tinham interrompido a prática instrumental e 189 (45.1%) tinham sido forçados a abandonar a carreira de músico instrumentista devido a L.E.R. Na sequência deste estudo, os autores também realizaram entrevistas e exames ortopédicos, posturais e cinesiológicos durante a prática instrumental. Foram examinados cerca de 30 instrumentistas e os resultados indicaram a presença de: (i) hábitos de postura incorretos não relacionados necessariamente com a execução do instrumento; (ii) hábitos de postura incorretos relacionados com vícios técnicos de execução

² Inflamação de um tendão que surge por norma com o excesso de movimentos repetitivos. A tendinite provoca dores por vezes fortes que podem resultar numa incapacidade física (Couto, 1991).

do instrumento e uso de acessórios ergonómicos pouco adequados (i.e., queixeiros altas; ausência de almofada); (iii) vícios técnicos de execução do instrumento sem repercussões significativas na postura, mas causadores de tensão ou contratura muscular excessiva durante a prática instrumental; (iv) doenças articulares e peri-articulares. Estes resultados foram reforçados pela relação entre o desconforto sentido pelos músicos, e a postura usada na prática do instrumento, evidenciada por 377 (90%) dos inquiridos (Andrade & Fonseca, 1996).

Nos Estados Unidos da América, Gabrielson (1999) aplicou um questionário a 2212 músicos americanos de 47 orquestras do país, que abordava o estado físico dos músicos inquiridos. Os resultados mais uma vez apontaram para a prevalência de problemas de ordem física resultantes da prática instrumental: 1813 (82%) dos músicos de orquestra descreveram problemas de natureza músculo-esquelética no pescoço e ombros (Frank & Mühlen, 2007).

No Brasil, também foi estudada a distribuição de sintomas associados a L.E.R. nos músicos da Orquestra Sinfónica da Universidade Estadual Londrina por Trelha *et al.* (2004). Os autores criaram um questionário baseado na estrutura do questionário Nórdico Musculosquelético³ e dos 45 músicos inquiridos, 35 (77.8%) relataram sintomas associados a problemas músculo-esqueléticos nos últimos 12 meses e 32 (71.1%) nos 7 dias que antecederam a autoaplicação do questionário. As regiões anatómicas indicadas como sendo as mais afetadas, nos últimos 12 meses, foram: ombro (48.9%), coluna cervical (46.7%), coluna dorsal (46.7%), punhos e mãos (33.3%). Destes profissionais, 15 (33.3%) relataram ter perdido dias de trabalho devido à sintomatologia apresentada (Trelha *et al.*, 2004).

Na Suécia, Fjellman-Wiklund & Wahlström Edling (2008) dividiram em dois grupos uma amostra constituída por professores de música da escola Municipal de Música da Suécia, de acordo com a sua postura ao tocar o instrumento: postura não-simétrica (por ex., cordas, flauta, trombone e guitarra) e postura simétrica (por ex. clarinete, oboé, fagote, trompete, piano e percussão). Os resultados do estudo revelam que 77% dos participantes tinham distúrbios músculo-esqueléticos. Os professores de música com uma postura assimétrica tinham significativamente mais problemas físicos na zona das costas e dos ombros do que os professores de música com uma postura simétrica.

³ Questionário criado para averiguar sintomas de lesões musculares em operários de caixas de supermercado. Este questionário inclui uma imagem do corpo humano para os inquiridos assinalarem facilmente as partes do corpo onde sentem algum tipo de dor ou lesão (Kuorinka, Jonsson; Kilbom, 1987).

Sumariando, verifica-se que a prevalência de L.E.R. nos instrumentistas é bastante elevada na maioria dos estudos epidemiológicos previamente publicados, com mais de 70% dos músicos afetados (Fishbein & Middlestadt, 1986; Joubrel *et al.*, 2001; Trelha *et al.*, 2004). Os estudos epidemiológicos aqui referidos parecem ainda indicar que os músicos de orquestra são os mais afetados, em particular os que praticam instrumentos de cordas friccionadas (Brandfonbraner, 1990). Tal como nos indica Fragelli *et al.* (2008), tanto os sintomas como as lesões ocupacionais podem ser agravadas, porque os músicos com problemas físicos continuam a hesitar procurar aconselhamento médico, não só por razões económicas, mas sobretudo pelo receio de comprometerem a sua carreira em função do tratamento e das possíveis consequências ao tornar o problema público. Desta forma, torna-se necessário identificar comportamentos de risco potenciadores destas patologias e planificar estratégias preventivas que poderão ser implementadas com eficiência. Na seguinte secção procura-se discutir a importância de uma postura correta como medida preventiva de desenvolvimento de patologias.

2.4 A importância de uma postura correta durante a prática instrumental

São vários os autores que sugerem que uma postura incorreta pode propiciar desconforto, dor e até mesmo lesões, enfatizando a necessidade de manter uma postura correta durante a prática de um instrumento musical. Num estudo realizado por Andrade & Fonseca (2000), as questões posturais foram associadas ao desconforto em pelo menos 90% dos músicos. Também Costa (2005) e Frank & Mühlen (2007) relacionam as queixas músculo-esqueléticas com a postura do músico em relação ao instrumento, que segundo os autores, em muitos casos é assimétrica e pode ser considerada como não-ergonómica. A sobrecarga muscular provocada por uma postura incorreta, ainda que reduzida, quando sustentada por longos períodos de tempo, produz tensões musculares elevadas, provocando a deterioração da qualidade de execução do instrumento. A combinação de posturas assimétricas e de movimentos repetitivos tem-se revelado particularmente influente no aparecimento de patologias como as tendinites, que normalmente se resolvem com uma redução da atividade, anti-inflamatórios ou com a aplicação de gelo na zona afetada (Branfonbraner & Kjelland, 2002) e/ou neuropatias compressivas (i.e. compressão de nervos) (Dommerholt, 2010). Estas e outras questões fazem com que alguns autores cheguem à conclusão de que os músicos constituem um dos principais grupos de risco de aquisição de doenças ocupacionais (Costa, 2005).

Existe uma postura adequada para cada instrumento musical, mas é necessário ter em conta que as características físicas dos instrumentistas variam. Assim, é necessário que cada instrumentista encontre a postura que mais se adequa às suas características corporais e especificidades da prática do seu instrumento (Lieberman, 1991).

A estrutura e a função do corpo proporcionam todas as potencialidades para uma boa postura (Kendall *et al.*, 1995); as atividades praticadas pelos indivíduos poderão ter uma influência favorável ou não, de acordo com a natureza da atividade e o tempo que é praticada. A realização de apenas uma atividade, que é repetitiva, poderá resultar num desequilíbrio muscular. As posturas incorretas podem favorecer o aparecimento de desconforto, dor ou incapacidade para exercer uma determinada atividade, de acordo com a gravidade e persistência da postura (Kendall *et al.*, 1995). Estes problemas posturais podem ter a sua origem no uso incorreto das estruturas anatómicas e no efeito cumulativo de tal uso (Kendall *et al.*, 1995). No caso específico da atividade musical, os músicos dedicam várias horas ao longo do dia à prática de movimentos repetitivos; se estes forem praticados em condições que promovem uma postura incorreta, ou durante a presença de dor, os músicos ficarão expostos a um risco acrescido de desenvolvimento de L.E.R. (Brandfonbrener, 2000).

Tendo em conta os objetivos deste trabalho, é importante pois discutir formas de avaliação da postura de um músico e qual a postura mais indicada, nomeadamente a que diz respeito à prática do violoncelo.

2.5 Definição de postura corporal correta

A postura resulta do arranjo relativo dos diversos segmentos do corpo, uns em relação aos outros; assim sendo, não existe uma única postura correta, pois uma postura correta é aquela que é dinâmica (Magee, 2002). Uma possível definição para uma postura correta será a posição na qual um mínimo de esforço é aplicado em cada articulação (Ibid.). Assim, por contraposição, qualquer postura que aumente a tensão articular poderá ser designada por postura incorreta.

Segundo Kendall *et al.* (1995), uma postura correta é essencial ao bem-estar do indivíduo, uma vez que resulta num estado de equilíbrio músculo-esquelético que protege as estruturas que suportam o corpo contra lesões ou deformações progressivas, i.e. mínimo esforço de sobrecarga muscular, com maior amplitude e flexibilidade de movimentos, permitindo ao corpo movimentos com eficiência máxima. Em contraste, a postura incorreta produz uma maior tensão sobre as

estruturas de suporte do corpo e provoca desequilíbrios musculares. A postura incorreta poderá tornar-se num hábito, sendo por isso difícil de corrigir. Os mesmos autores defendem que a correção de posturas incorretas implica uma compreensão das suas influências e da implementação de um programa de medidas educacionais e preventivas, sendo para isso, necessária uma compreensão da mecânica do corpo e da sua resposta às sobrecargas e tensões que lhe são impostas (Kendall *et al.*, 1995).

Uma boa postura implica manter as quatro curvaturas da coluna com um alinhamento equilibrado: de convexidade anterior no pescoço (lordose cervical); uma curva de convexidade posterior na região do tronco (cifose torácica), uma curva de convexidade anterior na zona da lombar (lordose lombar) e uma curva de convexidade posterior na zona sacra (cifose sacra) (Bienfait, 1995) (ver Figura 2). Tanto na postura de pé como na postura de sentado a coluna e a cabeça devem manter-se alinhadas para garantir as curvaturas naturais da coluna (APTA, 1998).



Figura 2: Posição de um violoncelista durante a prática instrumental ilustrando as quatro curvaturas da coluna vertebral.

Costa (2005) refere que quando se fala em postura correta deve-se ter em conta que o ser humano não mantém a mesma postura durante longos períodos de tempo, devido às necessidades fisiológicas como a irrigação sanguínea e o transporte de oxigénio e de nutrientes aos músculos. Portanto, as posturas assumidas resultam da combinação entre as exigências da tarefa, o mobiliário disponível e o estado de saúde do indivíduo. Sendo assim, é necessário ter um

bom local de trabalho que permita variações posturais, promovendo a diminuição da atividade muscular necessária à manutenção de uma mesma postura (Grandjean, 1998 citado em Costa, 2005).

A medição das curvaturas da coluna lombar pode ser feita através de vários métodos (Tribastone *et al.*, 2001). O método mais exato é o cálculo do ângulo através de medições feitas a partir de um raio X. Uma alternativa mais prática é a régua flexível. Os procedimentos de medida incluem ajustar a régua à curvatura que se pretende avaliar, utilizar a régua para desenhar a curvatura em papel e, posteriormente calcular o ângulo da curvatura utilizando os valores relativos ao seu comprimento e profundidade (Teixeira & Carvalho, 2007).

2.6 A postura aconselhável à prática do violoncelo

Numa tentativa de descrever o que seria uma “postura ideal” na posição sentada durante a prática do violoncelo, podemos considerar que a postura mais correta é aquela em que um mínimo de esforço é exigido às estruturas, durante a realização de movimentos específicos e repetitivos. O Professor de instrumento desempenha um papel muito importante no ensino de uma postura correta, devendo, durante a aprendizagem musical, orientar o aluno sobre a postura mais aconselhável à prática e sustentação do instrumento (Costa, 2006). Ueno *et al.* (1998) discutem a postura sentada dos violoncelistas, defendendo que a prática instrumental poderá ser otimizada se realizada com uma postura correta. Segundo estes autores, o instrumentista de violoncelo deve sentar-se na ponta da cadeira, mantendo as curvaturas fisiológicas da coluna e mantendo os dois braços completamente livres para se moverem. Os autores fundamentaram estas conclusões num estudo onde utilizaram eletromiografia de superfície para medir a atividade muscular dos músculos dos membros superiores, ombros e da coluna, em várias posições durante o desempenho musical, utilizando posturas distintas: (i) postura com a coluna curvada (os autores não especificam se utilizaram uma postura em que toda a coluna estava curvada ou apenas parte, i.e. só a lombar, a dorsal ou a cervical) e (ii) postura com a coluna numa postura correta. Os resultados da eletromiografia mostraram diferenças significativas nos padrões de atividade muscular para estas duas posturas: maior atividade muscular nas costas e menos nos braços quando o violoncelista utilizava uma postura com a coluna curvada e menor atividade muscular nas costas e mais nos braços quando o violoncelista utilizava uma postura mantendo as curvaturas fisiológicas da coluna. Os autores sugerem que a performance é mais eficaz nesta

última postura, uma vez que favorece a atividade muscular dos músculos dos braços permitindo um som de melhor qualidade.

Green *et al.* (2000) afirmam que para um instrumentista obter liberdade de movimentos dos membros superiores e da cabeça, a metade inferior do corpo deve encontrar-se estável com os pés apoiados no chão e a pélvis suportando a coluna vertebral, tanto na posição de sentado como de pé. As tuberosidades isquiáticas devem encontrar-se uniformemente sobre o assento, para que a pélvis fique na horizontal e a coluna vertebral no eixo do centro de gravidade da cabeça. Os autores alertam também para a postura da cabeça que não deve ficar demasiado curvada para a frente. Desta forma, os espaços intervertebrais e as articulações permanecem simétricos, sem esforços excessivos sobre a musculatura da coluna vertebral.

2.7 Efeitos da postura de sentado prolongada e/ou incorreta

A postura de sentado provoca a posteriorização da bacia invertendo a lordose lombar fisiológica e causando uma cifose. Esta postura leva a um aumento da pressão nos discos intervertebrais da coluna lombar, favorecendo a flacidez dos músculos abdominais e aumentando a probabilidade de dor (Grandjean, 1998). Segundo Rumaquella *et al.* (2008) a manutenção da postura de sentado de forma prolongada e/ou incorreta leva a modificações fisiológicas especialmente na região lombar. Por exemplo, pode provocar um maior esforço para permanecer ereto o que leva a contrações contínuas dos músculos envolvidos na manutenção da postura, causando redução do fluxo sanguíneo, o acúmulo de metabólitos e, conseqüentemente, o aparecimento de dor (Norris & Dommerholt, 1997). Também Massambani & Santos (2001) afirmam que posturas incorretas da coluna vertebral estão associadas a dor nas costas, principalmente na região cervical e lombar, sobretudo em indivíduos que permaneçam sentados e inclinados para a frente por longos períodos de tempo. Segundo Miranda (2001) a postura sentada inadequada, ou prolongada, é responsável por uma postura cifótica, ou seja, uma curvatura na região torácica; acompanhada de uma abdução da cintura escapular, juntamente com uma projeção da cabeça para frente e uma diminuição da lordose lombar. Os autores afirmam, ainda, que a posição de sentado de forma inadequada também é responsável pela escoliose, cuja característica principal é o desvio da coluna vertebral no plano anterior. Massambani & Santos (2001) referiram, ainda, outras potenciais conseqüências associadas à permanência numa posição de sentado incorreta:

- aumento da pressão nos discos intervertebrais;

- aumento da pressão no arco lombar – devido à existência de um grande número de nervos, ligamentos e articulações que partem da medula, pode surgir dor na região lombar sobretudo quando o corpo se mantém inclinado para a frente;
- ocorrência de hérnia discal como consequência das duas situações anteriores – as hipóteses de ocorrência de hérnia dependem da predisposição individual, esforço excessivo manual ou repentino e mais de cinco anos a exercer uma determinada atividade na postura sentada. No entanto, não é necessário o aparecimento de uma hérnia de disco para a dor surgir, pois a simples tração da coluna e o aumento da tensão muscular já são elementos importantes que o promovem.

As diferentes posturas de sentado podem ser classificadas em dois tipos: (i) postura ereta - a coluna fica vertical e o tronco é sustentado pelos músculos dorsais. Este tipo de postura facilita a movimentação dos braços e a visualização frontal, no entanto, como os músculos dorsais executam um trabalho estático, essa postura torna-se fatigante, principalmente se a cabeça ficar muito inclinada para a frente; (ii) postura relaxada - o dorso fica mais relaxado comparado com a situação anterior e assume uma postura ligeiramente curvada para a frente ou para trás. A postura relaxada torna-se menos fatigante, porque não sobrecarrega em demasia os músculos dorsais de sustentação, principalmente quando se apoia o dorso sobre o encosto da cadeira. Nesta posição as pernas tendem a deslocar-se para a frente (Iida, 1997).

Em determinadas atividades a postura mais comum do pescoço, quando o indivíduo se encontra sentado, é em flexão ou anteriorização. O mesmo acontece na prática do violoncelo, tal como ilustrado na Figura 3. De seguida discutem-se quais as possíveis consequências de tal postura, quando mantida durante muito tempo. Massambani & Santos (2001) realizaram um estudo com o objetivo de analisar as queixas de alunos e os ângulos de flexão da coluna dorso-lombar e cervical. Cada aluno foi convidado a sentar-se e a posicionar-se para a leitura num microscópio. As autoras marcaram e mediram os pontos na coluna onde se iniciava a flexão lombar até a região infraescapular, e calcularam o ângulo de inclinação da coluna lombar. Avaliando a inclinação da região lombar, verificou-se que dos 16 alunos estudados, 6 (37.5%) tinham a coluna fletida para a frente até 20°; 9 alunos (56.25%) tinham entre 21° a 30° de flexão e 1 aluno (6.25%) tinha um ângulo superior a 30°. Em relação à inclinação da cervical, dos 16 alunos, 3 (18.75%) tinham a cervical fletida até 30° e 13 (81.25%) tinham uma inclinação maior que 30°. Estas posturas são prejudiciais, uma vez que, a força muscular necessária para manter a cabeça a 30° de flexão anterior é 50% superior à força necessária para manter a cabeça em posição neutra (Massambani & Santos, 2001).



Figura 3: Flexão anterior da coluna cervical de um aluno violoncelista (à esquerda) e de um violoncelista profissional (à direita).

Manter um bom alinhamento do corpo na posição de sentado pode reduzir ou prevenir a dor associada a problemas relacionados com a postura (Kendall *et al.* 1995). Moffat & Vickery (2002) consideram que a postura de sentado correta é aquela que permite manter as curvaturas fisiológicas da coluna com a cabeça ereta. De acordo com os autores Moffat & Vickery (2002), a postura sentada poderia ser considerada vantajosa em relação à postura de pé porque exige menor gasto energético. No entanto, a postura sentada sobrecarrega o corpo, principalmente quando se permanece muito tempo nessa postura e em condições inadequadas.

Segundo Grandjean (1998) a prevenção dos riscos que uma postura incorreta na posição de sentado pode causar, está relacionada com a forma da cadeira usada durante o trabalho. Portanto, uma forma de diminuir os efeitos negativos da postura sentada no indivíduo será através da utilização de uma cadeira que favoreça adoção de uma postura correta (Viel & Esnault, 2000).

2.8 A ergonomia: contributo para a melhoria da atividade musical

Ergonomia deriva das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (lei, regras) (Montmollin, 1990) e pode ser definida como “o estudo da adaptação do trabalho ao homem” (citado em Iida, 1997:1). Ou seja, trata-se de uma ciência que estuda o relacionamento entre o homem e o seu local de trabalho e aplica conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução de problemas que possam prejudicar a eficiência do trabalhador (Iida, 1990). O autor menciona que os objetivos práticos da ergonomia são: a segurança, a satisfação e o bem-estar dos trabalhadores. Esta ciência aplica-se também na área da Música como ferramenta que fornece diretrizes que permitem um maior conforto aos músicos, durante a realização da atividade musical (Costa, 2005). Um local de trabalho devidamente adaptado ao músico, tendo em conta os movimentos necessários, a postura, os esforços e as exigências percetivas, favorece a otimização da atividade e permite uma maior eficiência na performance (Costa, 2005).

A ergonomia tem sido aplicada com o objetivo de ajudar a solucionar os problemas de saúde inerentes à prática musical, seja por meio da observação e análise da atividade, seja na construção de materiais ergonómicos que facilitem a prática instrumental (Manchester, 2006). A relevância da ergonomia na Música tem sido cada vez mais reconhecida, pelo que hoje em dia já existem congressos inteiramente dedicados à ergonomia na música, como foi o caso do Terceiro Congresso Internacional de Medicina para Músicos, que ocorreu em Milão em 2008 com o tema “Música e Ergonomia”.

2.8.1 Critérios ergonómicos básicos para cadeiras

Segundo Kendall *et al.* (1995), o tipo e tamanho de uma cadeira é importante para um indivíduo que permaneça muitas horas na posição de sentado. Desta forma, de seguida serão apresentados alguns critérios ergonómicos básicos que devem ser tidos em conta aquando da escolha de uma cadeira e que podem ser aplicados na seleção de uma cadeira para a prática do violoncelo, tais como, o tipo de assento, a altura da cadeira ou o tipo de encosto.

Estudos que investigam e discutem a posição de sentado do corpo revelam que cada atividade requer um assento próprio, de acordo, com as exigências e características físicas do sujeito (Costa, 2005). O assento deve possuir uma superfície acolchoada pouco espessa, colocada sobre uma base rígida, que não se afunde com o peso do corpo, de forma a distribuir a pressão do corpo no assento (Panero & Zelnik, 1993) e proporcionando maior estabilidade, contribuindo para

a redução do desconforto e da fadiga (Iida, 1997). O material usado para revestir o assento deve ser antiderrapante e ter capacidade de dissipar o calor e a humidade causados pelo corpo (Iida, 1997).

Iida (1997) sugere características ergonómicas do assento necessárias para o conforto do sujeito: (i) o assento deve ser apropriado para cada tarefa; (ii) as dimensões do assento devem ser adequadas às dimensões antropométricas da pessoa; e (iii) o assento deve permitir variações de postura, de forma a aliviar as pressões causadas nos discos vertebrais e as tensões dos músculos dorsais de sustentação, reduzindo a fadiga.

Bendix (1984), Wall *et al.* (1991) e Freudenthal *et al.* (1991) discutiram a postura na posição de sentado e os seus estudos apontam como soluções, o uso de assentos mais elevados na parte posterior (ver Figura 4), para proporcionar uma melhor distribuição do peso corporal, bem como, induzir um maior ângulo entre o tronco e a coxa o que facilita a manutenção da lordose lombar na posição de sentado.



Figura 4: Cadeira ergonómica com o assento elevado na zona posterior.

Também Paull & Harrison (1997) escreveram sobre a manutenção da postura dos músicos na posição de sentado com o seu instrumento e sugerem que os joelhos devem permanecer abaixo da altura dos quadris, de forma a favorecer a lordose lombar. Para isso, o assento deve ser mais alto na parte posterior, tal como acontece com as almofadas em formato de cunha e tal como sugerem também os autores Bendix (1984), Wall *et al.* (1991) e Freudenthal *et al.* (1991). Em relação à zona frontal da cadeira, Paull & Harrison (1997) mencionam que esta não deve possuir esquinas muito acentuadas, de forma a não pressionarem em demasia a musculatura,

uma vez que é necessário uma boa distribuição do peso do tronco sobre as tuberosidades isquiáticas (ver Figura 5) para facilitar o equilíbrio postural, assim como um bom posicionamento das pernas. As tuberosidades isquiáticas são cobertas apenas por uma fina camada de tecido muscular e uma pele grossa, adequada para suportar 75% do peso total do corpo na posição de sentado (Iida, 1997).

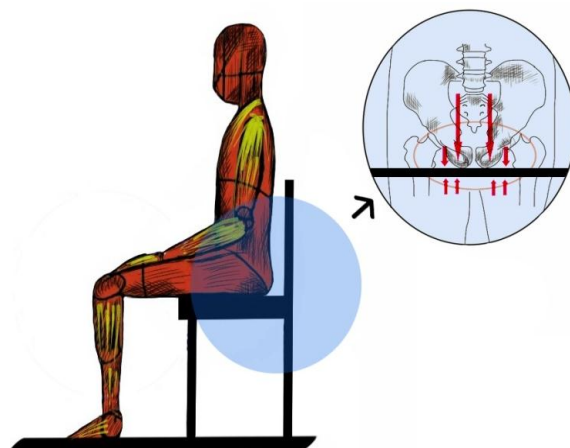


Figura 5: Localização das tuberosidades isquiáticas (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 58).

A profundidade do assento corresponde à distância horizontal ao longo do eixo longitudinal do assento, entre a zona posterior e a zona frontal. Segundo Panero & Zelnik (1993), um assento com uma profundidade muito pequena provoca uma desagradável sensação de instabilidade e pode ocasionar pressão na parte posterior da coxa (ver Figura 6).

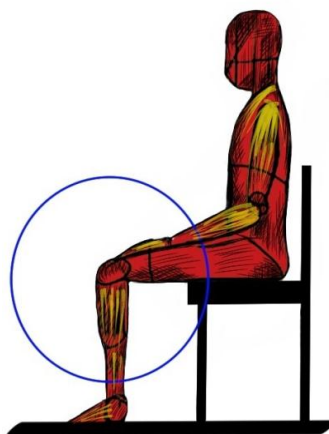


Figura 6: Assento com uma profundidade (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 64).

No entanto, se a profundidade do assento for excessiva, a borda ou aresta frontal do assento comprimirá a zona posterior do joelho e proporcionará o risco de compressão sanguínea e nervosa (ver Figura 7). Para aliviar o desconforto nas pernas, o indivíduo deslocará as nádegas

para a frente deixando as costas sem apoio, diminuindo a estabilidade corporal e aumentando o esforço muscular (Panero & Zelnik, 1993).

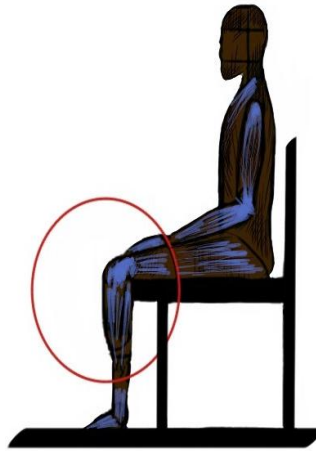


Figura 7: Assento com uma grande profundidade pequena (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 64).

Kendall *et al.* (1995) afirmam que para alcançarmos uma boa postura na posição de sentado a cadeira deve ter uma altura que permita que os pés se apoiem confortavelmente no solo. Um assento demasiado alto aumenta a pressão na zona de apoio e pode dificultar a circulação sanguínea. A planta do pé não fica completamente apoiada no solo, diminuindo o equilíbrio do corpo (ver Figura 8) (Panero & Zelnik, 1993). No entanto, a superfície do assento também não deve ficar demasiado baixa, pois aumenta a flexão do joelho e da anca, diminuindo o ângulo entre o tronco e a coxa e consequentemente, diminuem também a estabilidade do corpo e a lordose lombar (ver Figura 9). Desta forma, a posição de sentado mantém as ancas, os joelhos e a coluna lombar em flexão (Panero & Zelnik, 1993).

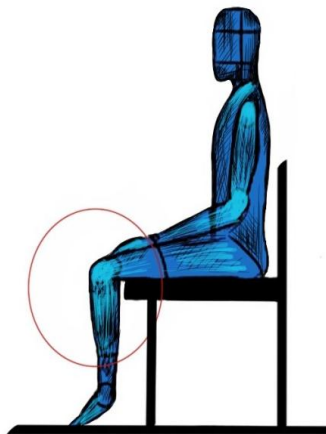


Figura 8: Cadeira com assento demasiado alto (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 62).

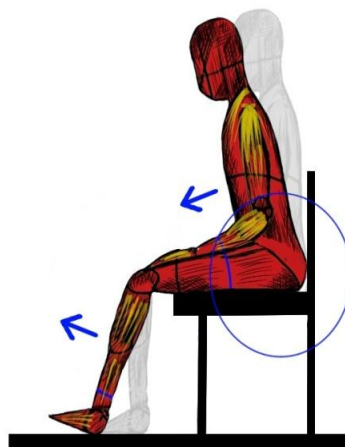


Figura 9: Cadeira com assento demasiado baixo (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 62).

O tamanho, o formato e a colocação do encosto são considerações importantes para assegurar uma perfeita adaptação do indivíduo à cadeira. O encosto permite o relaxamento do corpo face à fadiga provocada pela manutenção da posição sentada, ajuda na distribuição da carga e na manutenção da lordose lombar (Costa, 2005). Panero & Zelnik (1993) afirmam que o principal objetivo do encosto é proporcionar suporte à região lombar (ver Figura 10) e às costas de indivíduos com estatura pequena, i.e. à zona côncava que vai da cintura até à metade das costas. Quando um indivíduo na posição de sentado se apoia no encosto da cadeira, ocorre uma diminuição da pressão intradiscal e da ação muscular, porque uma parte da carga é transferida para o encosto da cadeira. Segundo Nachemson (1975) a região onde é colocado o encosto da cadeira também influencia a pressão do disco. O apoio na região lombar diminui a pressão do disco por manter a curvatura lombar em lordose, enquanto o apoio na região torácica modifica a curvatura lombar para cifose e aumenta a pressão intradiscal (Nachemson, 1975 cit. In Braccialli & Vilarta, 2000). A altura total do encosto varia de acordo com a função a que se destina a cadeira (Panero & Zelnik, 1993).

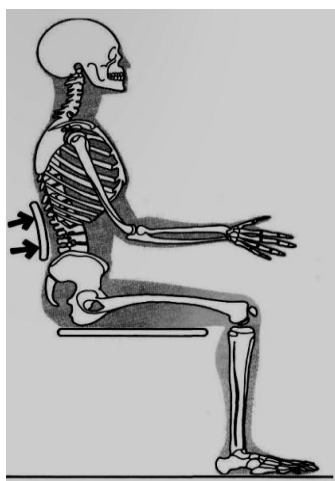


Figura 10: Posição correta do encosto na região lombar (adaptado de Panero & Zelnik, 1993: pp. 65).

lida (1997) sugere algumas dimensões que considera básicas recomendadas para cadeiras que permitam conforto numa postura ereta e numa postura relaxada (ver Tabela 1). Contudo, as dimensões sugeridas não são para cadeiras de violoncelistas.

Tabela 1: Dimensões básicas, segundo lida (1997), para cadeiras ergonómicas.

	Postura ereta	Postura relaxada
Altura da cadeira	35 a 42cm	40 a 47cm
Largura do assento	40 a 45cm	40 a 45cm
Comprimento do assento	35 a 40cm	40 a 43cm
Distância entre o assento e o encosto	15 a 20cm	-
Altura máxima do encosto	48cm	63cm
Largura do encosto	35 a 48cm	35 a 48cm
Altura dos braços	21 a 22cm	21 a 22cm
Ângulo do assento	Até 3°	19° a 20°
Ângulo entre o assento e o encosto	101°-104°	105°-115°

2.9 Relação entre postura corporal e o uso de cadeiras ergonómicas

Os músicos nem sempre têm acesso a cadeiras que proporcionem uma boa posição sentada e aqueles que exercem a sua atividade sentados, usam muitas vezes cadeiras desconfortáveis (Norris & Dommerholt, 1997). Mais de 51% dos músicos de orquestra estão insatisfeitos com as suas cadeiras (Ibid). Estas são, na maioria das vezes, padronizadas para todos os músicos e não possuem um sistema que permita regular o assento, de acordo com as características físicas de cada músico. Segundo Panero & Zelnik (1993), uma cadeira quando não está em conformidade com as dimensões antropométricas do indivíduo que a usa, será, certamente, um fator de risco para L.E.R. A ausência de cadeiras capazes de se adaptarem ao utilizador, contribui significativamente para aumentar o esforço físico necessário para manter a postura corporal adequada para tocar o seu instrumento, aumentando o desgaste físico, comprometendo a atividade musical (Costa, 2005; Norris & Dommerholt, 1997; Medici, 2009). A dor pode aparecer, associada à postura adotada pelo músico e às estratégias de compensação para a inadequação da cadeira, que tendem a aumentar de acordo com o tempo que o músico permaneça sentado (Norris & Dommerholt, 1997).

Uma das primeiras tentativas de produzir uma cadeira específica para músicos, que promovesse uma postura correta durante a atividade musical, foi divulgada por Wenger *et al.* em 1981 (Dettmann *et al.*, 2007). O modelo proposto permitia que os músicos ajustassem o encosto e o assento, de acordo com as suas características físicas e com as exigências físicas que cada instrumento exige durante a performance (Dettmann *et al.*, 2007).

Podemos verificar que são vários os projetos que têm sido realizados na tentativa de aliar um novo *design* de cadeiras ao conforto corporal que os músicos necessitam na prática instrumental, como por exemplo: as *opus chairs*, a *cadeira de Wenger* para os violoncelistas, o banco *Stokke* para guitarra acústica, também usado para tocar contrabaixo, piano e nos ensaios de orquestra para o maestro. Segundo Dawson (2006), um assento apropriado para o músico minimiza tensão muscular. É possível também citar alguns fabricantes de cadeiras específicas para músicos, tais como: a *Wenger Corporation*, *Synapse Adaptive* e *Soma Ergonomics* (Dawson, 2006).



Figura 11: Cadeira para violoncelistas de Wenger.

2.10 Sumário

Uma elevada prevalência de lesões devido à prática instrumental contínua e às posturas incorretas que, por vezes, os músicos assumem é notória. Deparamo-nos com uma necessidade de implantar estratégias preventivas para amenizar os esforços físicos e as suas consequências. A questão da ergonomia é uma realidade discutida, mas ainda de forma informal entre os músicos. Verifica-se que, no meio musical ainda existe uma falta de consciencialização e pouca procura de informações sobre este assunto, principalmente por parte dos músicos instrumentistas.

Em particular, a postura tem sido apontada como um aspeto importante da atividade musical. Uma boa postura corporal é essencial à prática de um instrumentista, porque permite tocar com o mínimo de tensão muscular, evitando o cansaço ou desgaste físico. Uma das formas de contribuir para uma melhoria da postura e minimizar o risco de dor e L.E.R. é a utilização de uma cadeira adequada ao instrumentista e à prática do instrumento. Existem vários modelos de cadeira que têm sido propostos como os mais adequados para os músicos, contudo, são poucos (ou nenhuns) os estudos que procuram perceber o impacto da utilização dessas cadeiras, ditas ergonómicas, na postura e no resultado acústico dessa postura. Além de questões fisiológicas, seria interessante também avaliar, de forma objetiva, a qualidade do som produzido em diferentes posturas.

Assim, este estudo pretende analisar o impacto de uma *cadeira ergonómica* na prática instrumental de um violoncelista, tanto ao nível da postura como das características sonoras associadas. A secção que se segue, descreverá os métodos utilizados para analisar tal impacto.

CAPÍTULO 3: INVESTIGAÇÃO – AÇÃO

3. O IMPACTO DA CADEIRA ERGONÓMICA NA POSTURA E NA PERFORMANCE

3.1 Introdução

Como já referido (no Capítulo 2), o instrumentista que assume uma postura incorreta para tocar poderá encontrar-se mais propenso ao desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas do que um instrumentista que possui uma postura mais funcional. A cadeira onde o músico se senta poderá influenciar a postura deste e por consequência a qualidade da sua performance. Contudo, são poucos os estudos que exploram a influência da cadeira na postura do violoncelista. Assim, este estudo piloto tem como objetivo principal caracterizar o impacto que diferentes cadeiras têm ao nível da postura adotada e do som produzido por violoncelistas. Procura-se neste estudo compreender e assim poder encontrar estratégias para melhorar a prática instrumental, que possam auxiliar a prevenção de problemas músculo-esqueléticos associados à atividade musical assim como a prevenção de hábitos posturais incorretos.

3.2 Enquadramento

3.2.1 Desenho do estudo

O modelo de estudo de investigação-ação permite planejar, atuar, observar e refletir sobre atividades e práticas diárias. Assim sendo, compreende-se que este tipo de modelo de estudo se aplique com frequência em educação, em que precisamente uma das metas primordiais no ensino é o de compreender, melhorar e atualizar práticas educativas vigentes (Ebbutt, 1985). Da mesma forma, este parece ser o desenho de estudo mais adequado para observar e refletir sobre a importância do uso de cadeiras ergonómicas durante a prática do violoncelo como meio de melhorar as práticas educativas atuais. O desenho de estudo que é considerado mais adequado aos objetivos propostos por este projeto educativo é o de investigação-ação, seguidamente descrito (Ebbutt, 1985). O modelo escolhido é diferente daquele que normalmente se aplica no quotidiano pedagógico, pois permite uma maior sistematização resultante da reflexão sobre os efeitos das alterações realizadas. A investigação-ação permite aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem através de modificações de comportamento associadas à aprendizagem adquirida da compreensão sobre os efeitos desses comportamentos. Além disso, é um processo enriquecedor porque é participado por todos os intervenientes responsáveis pela ação, em

regime colaborativo. Numa investigação-ação é possível observar um conjunto de fases que se desenvolvem de forma contínua e cíclica e que, basicamente, se resumem na sequência: planificação, ação, observação e reflexão. Este conjunto de procedimentos em movimento circular dá início a um novo ciclo que, por sua vez, desencadeia novas espirais de experiências de ação reflexiva. O método pode ser apresentado através da seguinte espiral autorreflexiva (ver Figura 12).

Modelo de investigação ação

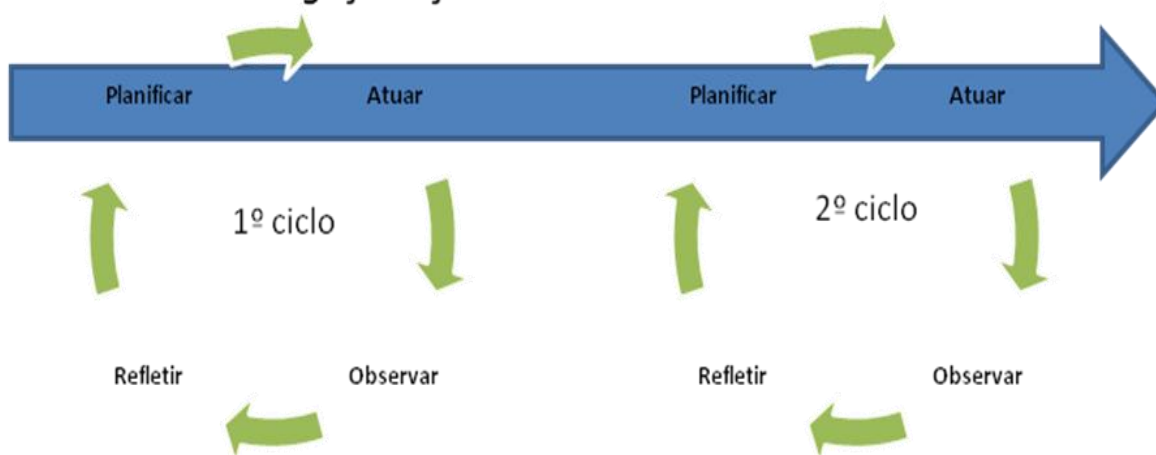


Figura 12: Espiral autorreflexiva, constituída por ciclos de planificação, ação, observação e reflexão (adaptado de Kemmis, 1989, acedido em http://faadsaze.com.sapo.pt/11_modelos.htm, 30/09/12 às 15:14).

O estudo aqui apresentado será de tipo descritivo, em que se escolheu como objeto de investigação o impacto da utilização de uma *cadeira ergonómica* na postura e na qualidade sonora de violoncelistas com diferentes faixas etárias.

3.2.2 Questões de investigação

Após observação em sala de aula da postura dos alunos de violoncelo, a autora deparou-se com hábitos posturais pouco funcionais em termos biomecânicos de execução prática do instrumento. Surge assim a necessidade de pesquisa e reflexão sobre estratégias para melhorar a postura destes alunos, dando lugar às seguintes questões de investigação, que serviram de linhas orientadoras da espiral reflexiva que constitui o modelo básico desta investigação: (i) Poderá o uso de uma *cadeira ergonómica* contribuir para a melhoria da postura do violoncelista? (ii) Até

que ponto o uso de uma *cadeira ergonómica* conduzirá a uma postura mais correta do que a cadeira normalmente utilizada nas escolas? (iii) E existe alguma relação entre postura e qualidade sonora na prática do violoncelo?

3.2.3 Objetivos do estudo

A pertinência destas questões prende-se com a justificação da elaboração do presente Projeto Educativo, que tem assim por objetivos: compreender o impacto do uso de modelos distintos de cadeiras: a) na postura e b) na qualidade sonora de violoncelistas, com diferentes anos dedicados à prática sistematizada e orientada do violoncelo.

Seguidamente serão apresentados os procedimentos na tentativa de encontrar respostas às questões de investigação apresentadas neste documento, desde a fase de escolha dos intervenientes, aos métodos de observação, de ação e de reflexão usados.

3.3 Fase de planificação: procedimentos

3.3.1 Questões éticas: consentimentos informados

Tal como se espera de estudos que envolvem seres humanos, ainda que não invasivos ou não ponham em risco a integridade física e psicológica dos participantes, pediu-se aos participantes que voluntariamente aceitaram fazer parte deste estudo para assinarem um consentimento informado (ver Anexo A). Este consentimento informado foi entregue anexado a um *dossier* com informação detalhada sobre as implicações relacionadas com a participação neste estudo (ver Anexo B). Tendo em conta a faixa etária de alguns dos intervenientes, foi requerida uma autorização por escrito aos Encarregados de Educação aquando da participação no estudo (ver Anexo C).

3.3.2 Intervenientes

Para a realização deste estudo, foram envolvidos diferentes grupos de violoncelistas, de acordo com a experiência de prática do instrumento e se seriam intervenientes ativos (i.e., cuja postura e qualidade sonora foi avaliada quando sentados em diferentes modelos de cadeiras) ou passivos (i.e., os que serviram de avaliadores da qualidade sonora das diferentes condições experimentais descritas). De forma a facilitar a compreensão da necessidade dos diferentes grupos, a autora do trabalho optou por designar os grupos constituintes da amostra por: (i) **grupo A:** violoncelistas com 4 ou menos anos de prática instrumental; **grupo B:** violoncelistas com mais de 10 anos de prática instrumental; **grupo C:** avaliadores para o teste percetual auditivo.

Para o grupo dos intervenientes ativos, foram recrutados alunos de violoncelo com poucos anos de prática instrumental (com 4 ou menos anos), todos alunos da autora do presente estudo (grupo A). Foram ainda recrutados para as gravações um segundo grupo de violoncelistas, constituído por profissionais com mais de 10 anos de prática instrumental de diferentes regiões demográficas de Portugal (grupo B). Ambos grupos (A e B) foram sujeitos à prática do violoncelo numa *cadeira normal* (i.e., aquela que normalmente existe nas escolas de música do país) e numa *cadeira ergonómica* (i.e., aquela utilizada pelos violoncelistas da Orquestra Sinfónica do Porto Casa da Música, da marca *Wilde & Spieth*,). O grupo B foi ainda sujeito à prática das mesmas tarefas musicais mas numa cadeira não confortável, a fim de possibilitar a compreensão de qual o impacto de diferentes modelos de cadeiras na sua postura e na sua qualidade sonora.

O grupo passivo, constituído para possibilitar uma avaliação percetual da qualidade sonora nas diferentes condições do estudo, foi constituído por um grupo de avaliadores, violoncelistas e professores de violoncelo com experiência de vários anos de avaliação performativa (grupo C). Como neste estudo o investigador procura observar, descrever e interpretar o fenómeno tal como este se apresenta, sem intervir ou manipular as variáveis, o teste auditivo foi realizado de forma a não ser possível aos avaliadores saberem a correspondência entre os estímulos a classificar, numa escala visual analógica (VAS) de 10 cm, e as condições do estudo, i.e., qual a cadeira utilizada para a gravação desse estímulo. Neste contexto, a ótica do investigador é neutra, centrando-se na observação dos factos e na perceção sentida e descrita pelos sujeitos deste estudo sobre o objeto de estudo (Ebbutt, 1985). De seguida é apresentado de forma expositiva o procedimento seguido para o recrutamento dos participantes.

No mês de janeiro de 2011, iniciou-se o processo de recrutamento de alunos de violoncelo (grupo A). A criação deste grupo deveu-se ao facto de, nos primeiros anos de formação, os alunos interagirem com uma diversidade de competências musicais (i.e., auditivas, motoras, expressivas, de leitura e performativas), que se vão consolidando à medida que o processo de maturação técnica e artística avança, sendo um período de intensa prática instrumental (Frank & Mühlen, 2007). O recrutamento dos participantes durou aproximadamente 1 mês e envolveu os seguintes passos: (i) contacto presencial com a Direção da Academia de Música de Viana do Castelo, com uma apresentação clara do propósito do estudo, referindo os objetivos, os procedimentos a efetuar e a finalidade; (ii) obtenção de permissão da escola para o recrutamento de participantes; e (iii) seleção dos alunos mais avançados na aprendizagem do instrumento para participarem no estudo. Foram selecionados 6 alunos com idades entre os 12 e os 14 anos, do Curso Básico de Música. A seleção foi feita com base nos seguintes critérios de inclusão: presença de competências auditivas e motoras; capacidade de leitura rítmica e melódica para preparar a peça solicitada para o estudo; manutenção da estrutura da mão esquerda de forma a favorecer a afinação; sentido de pulsação e capacidade de concentração.

Posteriormente, foram recrutados violoncelistas profissionais para integrarem também a amostra do estudo (grupo B). Neste grupo, a autora procurou uma população onde a formação do músico intérprete já estivesse consolidada. O recrutamento dos participantes durou aproximadamente 2 meses e constou nos seguintes passos: criação de uma lista constituída por dez violoncelistas profissionais, de diversas áreas geográficas, para serem contactados com o objetivo de apresentar o estudo e identificar quais os que estariam disponíveis para participar. Aceitaram participar 6 violoncelistas com idades compreendidas entre os 22 e os 30 anos. A escolha dos participantes foi feita com base no princípio de que serão necessários mais de 10 anos de experiência de prática instrumental para se atingir um nível profissional na prática de um instrumento musical (Chaffin & Lemieux, 2004).

Por último, a autora do trabalho criou um grupo de avaliadores, constituído por professores de violoncelo (grupo C), com o objetivo de realizarem testes percetuais auditivos no final das gravações dos alunos de violoncelo e dos violoncelistas profissionais. O recrutamento destes participantes durou aproximadamente 4 meses e a seleção foi efetuada da seguinte forma: criação de uma lista onde constavam vários nomes de professores de violoncelo que foram contactados via e-mail. Nesta seleção a autora teve em conta os seguintes critérios de inclusão: os participantes deveriam ser professores de violoncelo; possuírem mais de 10 anos de experiência

instrumental como professores; e estarem disponíveis para a realização do teste percetual auditivo. Dos vários professores de violoncelo contactados, 15 concordaram em participar no estudo, estando no momento a lecionar nas seguintes escolas: Escola Profissional de Música de Viana do Castelo, Academia de Música de Viana do Castelo, Escola Profissional de Música de Espinho, Escola de Música Óscar da Silva, Academia de Música Costa Cabral, Conservatório de Música de Ourém e Fátima, Escola Superior de Música e Artes do Espetáculo e Escola Superior de Música de Lisboa.

3.3.3 Recolha de dados posturais e sonoros

A recolha de dados envolveu, para os grupos A e B, medições posturais e gravações áudio durante a execução prática do instrumento em diferentes modelos de cadeiras. Os dados recolhidos foram depois analisados em termos de: (i) postura; (ii) perceção de qualidade sonora; e (iii) avaliação quantitativa de parâmetros acústicos, previamente relacionados com qualidade sonora (neste caso particular, timbre).

As medidas posturais e as gravações das performances foram realizadas no estúdio de som do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, onde também foi recolhida informação relativa a questões que permitiram uma caracterização dos participantes, seus hábitos de estudo, estilos de vida e perceção de conforto nas diferentes condições (i.e., sentados em cadeiras diferentes). As avaliações da postura foram realizadas pela Doutora Anabela Silva, coorientadora deste trabalho, seguidas do preenchimento individual de um questionário sobre as perceções dos participantes do impacto das diferentes condições: (i) no nível de conforto; (ii) nas dificuldades técnicas; e (iii) no grau de satisfação relativamente à execução técnica do instrumento.

3.3.4 Caraterização dos hábitos e estilos de vida dos participantes

Nesta primeira fase de planificação, foi solicitado aos participantes do grupo A e do grupo B, logo após a sua chegada ao local do estudo, que completassem uma ficha de caraterização individual sobre os seus hábitos e estilos de vida (ver Anexos D e E). Esta ficha, em forma de questionário, serviu para a caracterização individual dos participantes e identificação de possíveis

fatores de risco na aquisição de lesões músculo-esqueléticas. Salienta-se que os grupos A e B realizaram o estudo em dias diferentes.

As questões especificamente desenhadas nas fichas de caracterização individual do participante foram devidamente adaptadas ao grupo de participantes a quem eram dirigidas (grupo A ou grupo B) e agrupadas do seguinte modo: (i) informações pessoais; (ii) hábitos e estilos de vida; (iii) atividade instrumental; (iv) hábitos de estudo – os participantes foram inquiridos sobre os seus hábitos de estudo, uma vez que alguns hábitos podem propiciar o aparecimento de lesões músculo-esqueléticas (por isso considerados como incorretos) e outros podem ajudar a prevenir (por isso considerados como corretos) (Llobet & Odam, 2007); (v) dor e desconforto durante a atividade instrumental – avaliadas através de uma adaptação do questionário Nórdico Musculosquelético (Kuorinka *et al.*, 1987). Este foi escolhido como base para a criação desta secção, por constituir um questionário já validado e implementado noutros estudos sobre a prevalência de dor músculo-esquelética relacionada com o desempenho profissional do músico (Sousa, 2010). Para além das questões relativas à presença ou ausência de desconfortos relacionados com hábitos de trabalho, o questionário Nórdico Musculosquelético integra uma representação esquemática do corpo, separado nas suas diferentes partes, possibilitando assim aos inquiridos uma maior facilidade na identificação das zonas do corpo potencialmente afetadas por este tipo de desconfortos. Assim, também o questionário que foi usado como instrumento de recolha de dados neste estudo adaptou esta representação esquemática do corpo humano para investigar a prevalência de desconforto músculo-esquelético nos participantes; utilização ou não de estratégias ergonómicas – por último, os participantes foram inquiridos acerca do uso de estratégias ergonómicas, passivas de serem utilizadas durante a atividade musical. As questões dirigidas tinham como objetivo compreender se os participantes realizavam o seu estudo individual com uma *cadeira ergonómica*, se utilizavam algum tipo de adaptação ergonómica e se no local de aprendizagem ou de trabalho utilizavam cadeiras específicas para a prática instrumental. Também o grupo A foi questionado acerca da realização de *Workshops*, enquanto ferramenta pedagógica, sobre ergonomia do instrumento na Academia de Música de Viana do Castelo e o grupo B acerca de ações de formação sobre ergonomia do violoncelo no local de trabalho.

No que diz respeito aos participantes do grupo C, juntamente com o teste percetual auditivo, foram também colocadas questões que possibilitassem a caracterização dos avaliadores das gravações do estudo. Salienta-se que as questões colocadas ao grupo C foram diferentes das

colocadas aos restantes grupos, porque neste grupo apenas se pretendia conhecer a experiência profissional como professor de violoncelo e enquanto músico profissional. Assim, as questões colocadas a este grupo incluíram: informações pessoais; experiência profissional; e atividades musicais.

3.3.5 Modelos de cadeiras

No estudo foram utilizadas três cadeiras diferentes, com o objetivo de verificar se existem alterações ao nível da postura e da qualidade sonora dos violoncelistas associadas à troca de cadeiras. Assim, estas foram designadas por: *cadeira ergonómica*, *cadeira normal* e *cadeira desconfortável*.

A *cadeira ergonómica* escolhida foi uma cadeira preparada para a prática instrumental da marca *Wilde e Spieth*, cedida pela Casa da Música do Porto. A cadeira possui um estofamento em tecido, margens arredondadas; a profundidade do assento não permite a compressão da região posterior do joelho; o assento pode ser colocado numa posição horizontal ou mais vertical; o ângulo entre o assento e o apoio dorsal é regulável e é possível regular a altura da cadeira (ver Figura 13). As dimensões desta *cadeira ergonómica* são as seguintes: (i) altura: - com o assento todo levantado: região posterior 49.0cm e zona frontal 39.0cm; - com o assento descido, na região posterior a cadeira tem 41.5cm e na região anterior tem 43.5cm; (ii) assento: - largura: 43.5cm; - profundidade: 42.0cm; - espessura: 4.4cm; (iii) encosto: - largura: 39.0cm; - altura: 26.5cm; - altura do encosto no máximo em relação ao solo: 89.0cm; - altura do encosto no mínimo em relação ao solo: 69.5cm; - distância entre o encosto no máximo e o assento todo levantado: 40.0cm; - distância entre o encosto no máximo e o assento descido: 47.5cm (nota: com o encosto descido até ao limite este fica em contacto com o assento); - ângulo entre o encosto e o assento: 101°.



Figura 13: Cadeira ergonómica cedida pela Casa da Música do Porto.

A cadeira considerada como *normal* foi assim designada por ser uma cadeira bastante comum, que se encontra nas salas de aulas de instrumento da Academia de Música de Viana do Castelo e do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro. Esta possui o assento e o encosto em madeira e a zona frontal é arredondada com inclinação para o solo (ver Figura 14). As dimensões da cadeira são as seguintes: na região posterior a cadeira possui 44.0cm de altura e na região anterior 46.0cm de altura. As dimensões da cadeira designada por normal são as seguintes: (i) altura: - região posterior: 43.0cm; - zona frontal: 43.5cm; (ii) assento: - largura: 38.2cm; - profundidade: 39.0cm; - espessura: 1.0cm; (iii) encosto: - largura: 37.0cm; - altura: 16.0cm; - altura do encosto em relação ao solo: 73.0cm; - distância entre o encosto e o assento: 30.0cm; - ângulo entre o encosto e o assento: 85°.



Figura 14: Cadeira considerada normal.

Por último, a autora do trabalho escolheu uma terceira cadeira, designada neste estudo por *cadeira desconfortável* por esta ser relativamente baixa comparada com as restantes cadeiras,

possuir um assento plano, com esquinas retas, em madeira, sem qualquer tipo de revestimento em tecido e um encosto também em madeira (ver Figura 15). As dimensões desta cadeira são as seguintes: (i) altura da cadeira: - zona traseira: 41.0cm; - zona frontal: 41.0cm; (ii) assento: - largura: 38.5 cm; - profundidade: 43.5cm; - espessura: 2.5cm; (iii) encosto: - largura: 49.0cm; - altura: 10.0cm; - altura do encosto em relação ao solo: 74.5cm; - distância entre o encosto e o assento: 23.0cm; - ângulo entre o encosto e o assento: 86°.



Figura 15: Cadeira considerada desconfortável.

3.3.6 Seleção do repertório

Na fase da planificação, foi necessário selecionar o repertório a gravar durante as medições posturais nas diferentes cadeiras para os dois grupos de participantes ativos (i.e., grupo A e grupo B). A escolha das peças foi feita pela autora do presente estudo, com base nos seguintes critérios de inclusão: (i) presença de várias mudanças de posição na mão esquerda, (ii) variedade rítmica; (iii) diversidade de articulação e (iv) as dificuldades técnicas de cada grupo. Tendo em conta estes critérios e após alguma pesquisa foram eleitas as seguintes peças: para o grupo A, foi selecionada a “Contradanza” de L. van Beethoven (1770-1827) (ver Anexo F); para o grupo B, foi escolhido o primeiro andamento do Concerto para violoncelo e orquestra em Ré maior de Joseph Haydn (1732-1809) (ver Anexo G). Todos os participantes tiveram 30 dias para preparar o repertório que lhes foi atribuído.

Entendida a forma como o estudo foi planificado, segue-se a secção dedicada à descrição da fase de atuação, que inclui a utilização de diferentes modelos de cadeiras na prática instrumental para cada participante e a respetiva avaliação postural e sonora.

3.4 Fase de atuação

Na fase de atuação procedeu-se à recolha de dados que incluiu duas situações distintas: primeiro realizou-se a recolha e análise dos dados posturais e mais tarde, recorreu-se a testes percetuais auditivos para verificar se avaliadores experientes na prática do violoncelo preferiam, em termos de qualidade sonora, as gravações realizadas na *cadeira ergonómica* relativamente a outras cadeiras. No estudo foram utilizadas três cadeiras diferentes, para compreender se, ao trocar de cadeira, os participantes sofriam alterações na postura, em questões de conforto e facilidade de execução técnica, na perceção de qualidade performativa e se estas mudanças, caso ocorridas, seriam audíveis por terceiros. No primeiro grupo de executantes – grupo A – a autora da investigação-ação optou pelo uso de duas cadeiras diferentes e não três, uma vez que, devida à pouca experiência dos participantes, tanto a nível técnico como musical, o uso de três variáveis - 3 cadeiras diferentes - poderia condicionar os resultados das performances e consequentemente os resultados do estudo. Sendo assim, no grupo A foi usada a *cadeira ergonómica* e a *cadeira normal*. No grupo B, além destes dois modelos de cadeiras, introduziu-se também uma *cadeira desconfortável*, com o intuito de supostamente dificultar a prática instrumental.

3.4.1 Recolha de dados posturais

Para assegurar resultados fidedignos, foram realizadas avaliações posturais onde foi medido o **ângulo entre o grande trocânter** - a linha média da coxa e a linha média do tronco e o **ângulo da lordose lombar**, enquanto os participantes executavam uma peça. A ordem destas medições posturais, bem como do uso de diferentes cadeiras foi aleatória para cada participante para os dois grupos A e B. No caso da *cadeira ergonómica*, foi indicado a cada participante que antes de iniciarem a sua performance, regulassem o assento da cadeira de forma a sentirem maior conforto ao tocar.

Para a avaliação da postura, dois tipos de medidas foram recolhidas: objetivas, i.e., realizadas com o auxílio de instrumentos de medida postural, resultando num determinado valor numérico; e subjetivas, i.e., aquelas sujeitas à perceção individual, através do preenchimento de um questionário. Em seguida são descritas cada uma das medidas efetuadas.

3.4.1.1 Avaliação do ângulo entre o grande trocânter - a linha média do tronco e a linha média da coxa

O ângulo entre o grande trocânter – a linha média do tronco e a linha média da coxa – foi medido através de um goniómetro universal de plástico, que é constituído por dois braços móveis e um eixo à volta do qual os braços giram (ver Figura 16). Este instrumento pode ser utilizado para medir a posição articular e a amplitude do movimento de quase todas as articulações do corpo (Norkin & White, 1997).



Figura 16: Medir o ângulo entre o grande trocânter – a linha média do tronco e a linha média da coxa – através do goniómetro.

Foram identificados e marcados, de forma visível, os pontos anatómicos ósseos nos participantes, que serviram de pontos de referência durante as medidas e ajudaram a garantir a correção do alinhamento dos braços do goniómetro (ver Figura 17). O uso desses pontos anatómicos e das posições de teste recomendadas, permitiu aumentar a precisão e a fiabilidade das medidas goniométricas. Os mesmos pontos anatómicos e as posições de teste foram adotados para todos os participantes. Para medir o ângulo entre o grande trocânter – a linha média da coxa e a linha média do tronco - o braço estacionário foi alinhado paralelamente ao eixo longitudinal do segmento proximal (tronco do participante) e o braço móvel paralelamente ao eixo longitudinal do segmento distal (coxa do participante). O eixo do goniómetro foi colocado sobre o grande trocânter. O ângulo foi medido 3 vezes, de forma a minimizar possíveis erros relacionados com as próprias medições.



Figura 17: Representação de como foram determinados e indicados os pontos anatômicos ósseos que serviram de pontos de referência durante as medidas.

Este ângulo foi escolhido porque influencia a curvatura da região lombar. O alinhamento do goniómetro utilizado para avaliar este ângulo foi o mesmo que se usou para avaliar a amplitude de movimento da anca (Norkin & White, 1997).

3.4.1.2 Avaliação da lordose lombar

A lordose lombar foi medida através de uma régua flexível de 60cm (ver Figura 18). Este instrumento permitiu uma avaliação rápida da curvatura durante a performance.

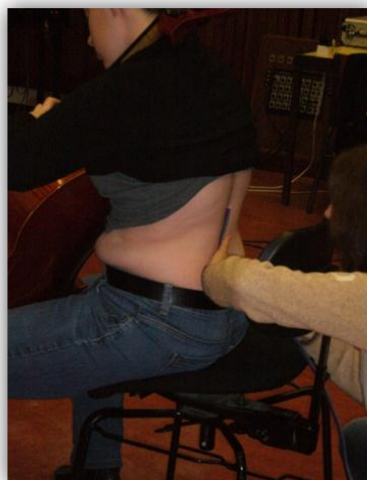


Figura 18: Medição do ângulo da lombar através de uma régua flexível.

Foram identificadas e marcadas as apófises espinhosas de T12 e S1 onde seriam realizadas as medidas, através de fita adesiva (ver Figura 19).



Figura 19: Representação dos pontos anatómicos usados para medir a curvatura da região lombar da coluna.

De seguida, foi feita a moldagem da régua flexível à curvatura da coluna lombar do participante entre T12 e S1. Posteriormente, retirou-se a régua, mantendo a forma da curvatura lombar e colocou-se a régua sobre o papel milimétrico para proceder ao desenho do contorno da mesma. Novamente, cada uma destas medidas foi recolhida 3 vezes.

Depois de transferido para o papel milimétrico o contorno da lombar através da régua flexível, foi traçada uma linha reta ligando o ponto equivalente de T12 ao de S1. De seguida, foi feita outra reta perpendicular à anterior encontrando o ponto de maior distância na curvatura em relação à reta entre T12 e S1. As distâncias foram definidas da seguinte forma: a altura (H) é a distância maior da curvatura em relação à linha que une os pontos de T12 e S1; a medida *Xmeio* foi determinada pela distância entre o ponto de S1 e o H e a medida *Xtotal* corresponde à distância da reta entre os dois pontos. Mediu-se a distância total (L) e a distância perpendicular entre a linha que representa a distância total (L) e o ponto onde a curvatura é mais acentuada (H) (ver Figura 20). A fórmula usada para fazer o cálculo do ângulo da lordose lombar com base nas medições realizadas com a régua flexível foi a seguinte: $[\text{theta}] = 4 \times [\arctan(2H/L)]$, em que theta = ângulo da lordose lombar (Rajabi *et al.*, 2008).

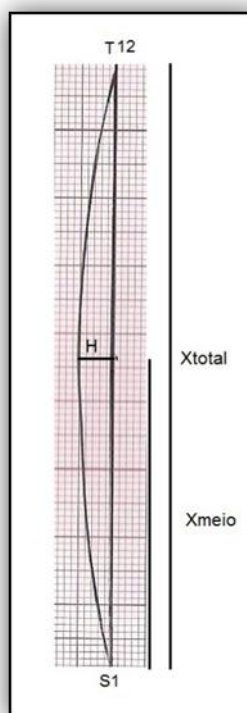


Figura 20. Esquema da medida do X_{total} (distância entre T12 e S1) X_{meio} (distância entre a linha H e S1) e H (distância entre a linha X_{total} até ao vértice da curvatura) através da régua flexível.

A lordose lombar foi escolhida por ter sido caracterizada em estudos anteriores e por apresentar níveis de fiabilidade aceitáveis (Beach *et al.*, 2005; Rumaquella *et al.*, 2008). Devido à sua localização estratégica, a curvatura da lombar deve ser incluída em qualquer avaliação da coluna vertebral ou em qualquer exame das articulações sacroilíacas e/ou quadris. A hiperlordose ou a retificação são alinhamentos estruturais anormais da curvatura da coluna lombar que podem tornar-se fatores provocadores de dores nessa região (Gonçalves & Pereira, 2008). Coury (1995) refere que na postura sentada, a parte inferior da coluna, a lordose lombar, é reduzida, sofrendo uma diminuição da sua curvatura fisiológica, tornando-se reta ou mesmo invertendo-se. Por isso tornou-se imprescindível conhecer os efeitos da postura sentada na zona lombar de violoncelistas, para posteriormente atuar preventivamente, uma vez que a prática do violoncelo é feita na postura sentada durante longos períodos de tempo.

3.4.1.3 Avaliação do conforto, das dificuldades técnicas e da satisfação dos participantes relativamente às cadeiras

Foi solicitado aos participantes que preenchessem um questionário onde deveriam assinalar, numa escala analógica visual⁴, o nível de conforto que sentiram ao tocar nas diversas cadeiras, o nível de dificuldades técnicas e o nível de satisfação relativamente ao desempenho musical (ver Anexos J e K). As cadeiras foram designadas por números (cadeira 1, cadeira 2, cadeira 3) de acordo com a ordem que os participantes tinham experimentado cada cadeira, sem indicar portanto que tipo de cadeira se estaria a usar, forma a não influenciar a resposta. O questionário foi aplicado pela autora a cada participante, individualmente, no final de cada performance numa determinada cadeira. O objetivo seria o de identificar a preferência dos participantes em relação às diferentes cadeiras. Na escala analógica visual apenas foram marcadas as duas extremidades (0 – 10), para que o participante assinalasse a sua opinião. O comprimento total da escala foi de 10cm, por isso as avaliações dos participantes foram obtidas através da medida do comprimento. O questionário foi constituído pelas seguintes perguntas:

1. Na seguinte escala analógica visual, marca o nível de conforto que sentiste ao tocar (0 = nenhum conforto e 10 = conforto total);
2. Na seguinte escala analógica visual, marca o nível de dificuldades técnicas que sentiste ao tocar (0 = nenhuma dificuldade técnica e 10 = muitas dificuldades técnicas);
3. Na seguinte escala analógica visual, marca o teu nível de satisfação relativamente ao teu desempenho musical (0 = nenhuma satisfação e 10 = satisfação total).

Estas perguntas foram repetidas para cada uma das cadeiras que os participantes experimentaram.

⁴ Escala de auto-avaliação de natureza analógica, na qual a pessoa deve assinalar o seu estado subjetivo numa linha reta contínua que supostamente representa toda a gama daquela situação (Guimarães, 2000).

3.4.2 Recolha de dados sonoros

Durante as medidas posturais foram feitas gravações áudio, para permitir uma comparação perceptual e acústica da qualidade sonora do violoncelo entre as diferentes cadeiras utilizadas. Assim, antes de se iniciarem as gravações foram testadas as condições de gravação, nomeadamente a distância do microfone ao violoncelo. Os participantes tiveram oportunidade de realizarem um aquecimento com o seu instrumento nas diversas cadeiras.

Os materiais usados para a gravação das performances foram os seguintes: programa *Pro Tools Le 6.4*; mesa de som *MacKie 32.8*; interface audio Digi 002 (RACK); para captar o som foi utilizado um microfone, a uma distância de 21cm do violoncelo, de marca Rode NT2 (cardioide; resposta em frequência: 20-20,000Hz; noise: 17db - A SPL; sensibilidade: 16 mV/pa; max SPL: 135db - 145 com pad; output impedance: 200 ohm; power requirement: 48V DC; current consumption: 3,5 mA).

(i) Teste perceptual auditivo

O teste perceptual auditivo foi executado em formato WAV e constava de exemplos musicais emparelhados. A função do avaliador consistia em ouvir cuidadosamente cada excerto emparelhado e decidir qual dos excertos apresentados no par era mais da sua preferência, em termos de: (i) afinação; (ii) menor número de notas erradas; (iii) qualidade tímbrica e (iv) qualidade sonora geral. Cada faixa tinha uma duração de 1 minuto que correspondia ao primeiro minuto de gravação de cada participante numa determinada cadeira. Para testar a consistência das respostas de cada avaliador, o teste incluía estímulos-par replicados, distribuídos de forma aleatória e duplamente cega (i.e. nem a autora nem os avaliadores conheciam a ordem dos estímulos na altura da realização do teste).

(ii) Análise espectral

Por último, recorreu-se à análise acústica dos mesmos estímulos que foram avaliados no teste perceptual auditivo, utilizando espectrografia de longa duração (*LTAS – Long-Time-Average-Spectra*). Trata-se de uma técnica desenvolvida por Blomberg & Elenius e adaptada à análise de sons musicais por Jansson & Sundberg (1975) e Jansson (1976) (Henrique, 2007). Através desta técnica, realizou-se a análise espectral de blocos de sinais complexos, que permitiu detetar

regiões de forte energia espectral independentemente das frequências excitadas. A uniformidade dos resultados foi obtida por via estatística.

3.5 Fase de observação

A fim de verificar o impacto causado pela utilização de uma *cadeira ergonómica* na prática instrumental, procedeu-se à fase de observação de possíveis alterações posturais e sonoras. Esta foi realizada com base nos resultados obtidos através da análise postural dos violoncelistas, da avaliação acústica e do teste percetual auditivo. Os dados descritos anteriormente foram devidamente recolhidos e seus resultados são agora analisados e comparados.

3.5.1 Análise dos dados

Foram utilizados quatro *softwares* para a análise dos dados recolhidos: *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 17; o contador online - *Vassarstats*, Microsoft Excel 2010 e *Soundswell signal workstation* (Hitech, Sweden). A caracterização da amostra e a análise das respostas dadas aos questionários foi feita através de estatística descritiva (média, desvio padrão, frequência e respetiva percentagem). Na análise do ângulo entre o grande trocânter – a linha média da coxa e a linha média do tronco e do ângulo da lordose lombar, foram utilizados os valores médios das 3 medições para cada um dos ângulos. Para caracterizar a postura recorreu-se à estatística descritiva (média e desvio padrão).

3.5.2 Caracterização demográfica da amostra

A amostra foi constituída por um total de 26 participantes, distribuídos do seguinte modo: **grupo A** (n = 6): alunos de violoncelo com 4 anos ou menos de prática instrumental; **grupo B** (n = 5): violoncelistas profissionais com mais de 10 anos de prática instrumental e **grupo C** (n = 15): professores de violoncelo com mais de 10 anos de prática instrumental. O grupo A e o grupo B participaram na análise do efeito da utilização de diferentes cadeiras na postura e recolha dos dados sonoros. E o grupo C fez a análise percetual dos dados sonoros do grupo A e do grupo B. Por esta razão, as informações relativas a hábitos e estilos de vida, hábitos de estudo, atividade instrumental, lesões e estratégias ergonómicas só foi recolhida para os grupos A e B.

A maioria dos participantes era do sexo feminino: grupo A = 5 alunos do sexo feminino e 1 do sexo masculino; grupo B = 4 violoncelistas profissionais do sexo feminino e 1 do sexo masculino; e o grupo C = 9 professores de violoncelo do sexo feminino e 6 do sexo masculino. Esta distribuição poderá estar relacionada com o facto de existirem poucos alunos do sexo masculino na classe de violoncelo da Academia de Música de Viana do Castelo e as respostas positivas à participação dos violoncelistas profissionais e dos professores de violoncelo neste estudo terem sido na maioria do sexo feminino (ver Tabela 2).

O grupo A possuía uma idade compreendida entre os 11 e os 14 anos ($média \pm dp = 12.0 \pm 1.0$), no grupo B as idades variavam entre os 22 e os 33 anos ($média \pm dp = 25.0 \pm 3.2$). No grupo C não foi questionada a idade dos participantes (ver Tabela 2).

Em relação às habilitações académicas, no grupo A, 1 dos participantes (16.67%) tinha o 6º ano de escolaridade e o 2º grau do Curso Básico de Música, 3 dos participantes (50%) possuíam o 7º ano de escolaridade e o 3º grau do Curso Básico de Música e por último, 2 dos participantes (33.33%) possuíam o 8º ano de escolaridade e o 4º grau do Curso Básico de Música; no grupo B, 3 dos participantes (60%) tinham uma Licenciatura em Música, 1 dos participantes possuía Mestrado para Ensino da Música (40%) e por último, 1 dos participantes tinha o Mestrado em Música; no grupo C, 11 dos participantes (73.33%) possuíam uma Licenciatura em Música, 3 dos participantes (20%) possuíam um Mestrado em Música, e por último, 1 dos participantes (6.67%) possuía Mestrado em Ensino da Música (ver Tabela 2).

Tabela 2: Informações demográficas dos participantes (n= número de participantes)

Informações demográficas			
	Grupo A (n=6)	Grupo B (n=5)	Grupo C (n=15)
Sexo			
Masculino	1	1	6
Feminino	5	4	9
Idade	Entre os 11 e os 14 anos	Entre os 22 e os 33 anos	-
Habilitações académicas			
6º ano de escolaridade	1		
7º ano de escolaridade	3		
8º ano de escolaridade	2		
Licenciatura em Música		3	11
Mestrado em Ensino da Música		1	1
Mestrado em Música		1	3

3.5.3 Caracterização dos grupos A e B quanto aos hábitos e estilos de vida

Os grupos A e B foram questionados acerca dos seus hábitos e estilo de vida (ver Tabela 3). O grupo A apresenta 4 alunos de violoncelo (66.7%) que praticam exercício físico uma ou duas vezes por semana, 1 aluno (16.7%) pratica três ou mais vezes por semana e por último só 1 aluno (16.7%) diz não praticar. Quanto aos hábitos de repouso (i.e. número de horas de sono), a maioria dos participantes refere dormir 7 ou mais horas diárias. Nenhum dos participantes refere dormir menos de 4 horas e nem mais do que 10 horas diárias. No grupo B, no que se refere à prática de exercício físico, um maior número de violoncelistas indicam não praticar exercício físico (n= 4; 80%) e apenas 1 (20%) refere praticar 2 vezes por mês. A maioria dos participantes refere dormir 7 ou mais horas diárias e nenhum dos participantes refere dormir menos de 4 horas e nem mais do que 10 horas diárias.

Por último, todos os participantes do grupo A referem que os seus hábitos e estilos de vida são saudáveis, ao contrário do grupo B onde apenas 2 dos participantes referem o mesmo. Os restantes participantes do grupo B referem ter hábitos e estilos de vida pouco saudáveis, devido a não praticar desporto (20%); sedentarismo e consequente condição física pobre (20%) e stress

físico, mental e emocional (expectativas do público, viagens, concertos, horas de estudo, horas de ensaios) (20%).

Na Tabela 3 encontram-se sumariadas as respostas relativas aos hábitos e estilos de vida destes participantes.

Tabela 3: Hábitos e estilo de vida dos participantes (n=número de participantes).

Hábitos e estilo de vida	Grupo A (n=6)	Grupo B (n=5)
	n	n
Prática de exercício físico		
Sim		
• Muito pouco (1 vez por mês)	-	-
• Pouco (2 vezes por mês)	-	1
• Frequente (1 ou 2 vezes por semana)	4	-
• Muito frequente (igual ou superior a 3 vezes por semana)	1	-
Não	1	4
Horas de sono, em média, por dia		
Menos de 4 horas	-	-
De 5 a 6 horas	-	1
De 7 a 8 horas	2	2
De 8 a 10 horas	4	2
Mais de 10 horas	-	-
Hábitos e estilo de vida		
Saudável	6	2
Pouco Saudável		
• Não pratica desporto	-	1
• Sedentarismo e consequente pobre condição física	-	1
• Ausência de rotinas	-	-
• Nutrição deficiente	-	1
• Stress físico, mental e emocional (expectativas do público, viagens, concertos, horas de estudo, horas de ensaios)	-	-
• Distúrbios do sistema nervoso (competição e estados recorrentes de ansiedade)	-	-
• Recurso a drogas/medicamentos que ajudem a manter elevados níveis de performance	-	-

3.5.4 Caracterização dos grupos A e B quanto aos hábitos de estudo

Nas Tabelas 4 e 5 estão descritas as médias e desvios-padrão referentes ao número total de horas dedicadas à prática do instrumento dos grupos A e B, de acordo com o tipo de desempenho instrumental, i.e. se individual, se em contexto de música de câmara ou de orquestra e ainda se dedicadas à docência. Os resultados indicam que o estudo individual é o tipo de prática à qual é dedicado mais tempo no grupo A (31.33 horas em média por mês). No grupo B os resultados referem que os participantes dedicam mais tempo à docência (88.00 horas em média por mês).

Tabela 4: Média do número total de horas de prática instrumental do grupo A, de acordo com o tipo de contexto dessa prática (i.e. individual, música de câmara e orquestra).

	Número total de horas de prática instrumental								
	Dia			Semana			Mês		
	n	média (horas)	dp	n	média (horas)	dp	n	média (horas)	dp
Estudo individual	6	1.00	0	6	7.83	0.41	6	31.33	1.63
Música de câmara	0	0	-	6	0	-	6	0	-
Orquestra	0	0	-	6	2.00	0	6	8.00	0

Tabela 5: Média do número total de horas de prática instrumental do grupo B, de acordo como tipo de contexto dessa prática (i.e. individual, música de câmara e orquestra).

	Número total de horas de prática instrumental								
	Dia			Semana			Mês		
	n	média (horas)	dp	n	média (horas)	dp	n	média (horas)	dp
Estudo individual	4	1.75	0.29	5	10.00	3.08	5	40.00	12.33
Música de câmara	0	0	0	4	2.50	1	4	10.00	4
Orquestra	1	3.00	-	1	12.00	-	1	48.00	-
Prática pedagógica	5	4.40	1.67	5	22.00	8.37	5	88.00	33.47

A Tabela 6 representa os hábitos de estudo que podem ou não constituir fatores de risco para o desenvolvimento de desconfortos e até patologias do foro músculo-esquelético (Llobet & Odam, 2007). Os hábitos de estudo podem ser destacados como *incorretos* ou *corretos*, de acordo com a classificação atribuída em estudos anteriores (Llobet & Odam, 2007).

Tabela 6: Hábitos de estudo dos participantes do grupo A e do grupo B (n= número de participantes).

Questões	Grupo A (n=6)		Grupo B (n=5)	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
	n	n	n	n
HÁBITOS CORRETOS				
Depois de alguns dias sem tocar, retomar a atividade instrumental de forma lenta e progressiva	5	1	3	2
Realizar exercícios de alongamentos antes de cada sessão de estudo	0	6	0	5
Realizar exercícios de alongamentos depois de cada sessão de estudo	1	5	1	4
Organizar o estudo com o cuidado de trabalhar o repertório mais exigente a meio da sessão de estudo	3	3	5	0
Escolher repertório tendo em conta os potenciais físico, técnico e psicológico	0	6	0	5
Rever a postura como executante em frente a um espelho ou através de gravação vídeo com regularidade	2	4	3	2
HÁBITOS INCORRETOS				
Tocar durante várias horas sem intervalo	0	6	3	2
Insistir com a prática instrumental mesmo que se sinta cansado e/ou sinta desconforto físico	2	4	4	1
Habitualmente exposto a muita pressão	3	3	0	5

Os resultados mostram que nenhum dos participantes do grupo A (alunos de violoncelo com 4 ou menos anos de prática instrumental) toca violoncelo várias horas sem intervalo e apenas 2 alunos (33.3%) insiste na prática instrumental mesmo que cansados e/ou com desconforto físico. No grupo dos violoncelistas com mais de 10 anos de prática (grupo B) verifica-se que os participantes praticam hábitos incorretos como por exemplo, 3 dos participantes (60%) toca durante várias horas sem intervalo. Também 4 dos participantes do grupo B (80%) insiste na prática instrumental mesmo que cansados e/ou com desconforto físico.

Os participantes do grupo B foram questionados acerca das suas dificuldades em recusar projetos musicais que surgem. Dos participantes apenas 1 (20%) disse que por vezes não aceita projetos musicais, devido ao seu excesso de trabalho como músico, enquanto os restantes (80%)

referiram aceitar todas as oportunidades de performance, mencionando razões distintas: *“porque gosto de tocar em público”*; *“porque a performance e o tocar em público é muito importante para um músico”*; *“porque quando surgem propostas de trabalho na música, devemos aceitar”*; *“por questões económicas”*.

3.5.5 Caraterização da amostra quanto à atividade instrumental

Em relação aos dados referentes aos anos de prática do instrumento, verifica-se que no grupo A todos os alunos estudam violoncelo acerca de 1 a 5 anos e no grupo B todos os participantes afirmaram estudar violoncelo entre 11 a 15 anos. No que diz respeito à vida profissional, mais de metade dos participantes do grupo B (n=3; 60%) referiu trabalhar entre 1 a 5 anos como professor de violoncelo e músico profissional freelancer.

3.5.6 Caracterização da amostra quanto à prática instrumental em performances públicas

No que refere ao número de performances públicas realizadas pelos participantes, por ano, antes do preenchimento deste questionário, os resultados demonstram que todos os participantes realizaram pelo menos uma a cinco performances públicas por ano. No grupo A todos os participantes referem realizar 5 ou menos audições de violoncelo e 5 ou menos concertos integrados num ensemble, por ano e no grupo B apenas 1 participante (20%) refere realizar 5 ou menos concertos como solista freelancer e 3 participantes (60%) referem realizar entre 6 a 10 concertos integrados num ensemble, por ano.

3.5.7 Caraterização da dor

A Tabela 7 apresenta o número de participantes do grupo A e do grupo B que sentiram dor nos últimos 12 meses, nos últimos 3 meses e também, nos últimos 7 dias para cada região do corpo. Os resultados indicam que, em ambos os grupos, todos os participantes já sentiram dor em alguma parte do corpo.

Tabela 7: Prevalência e distribuição de desconfortos nas diferentes partes do corpo dos grupos A e B (n= número de participantes).

Zonas do corpo afetadas	Número de participantes que sentiram dor					
	Nos últimos 12 meses		Nos últimos 3 meses		Nos últimos 7 dias	
	Grupo A (n=6)	Grupo B (n=5)	Grupo A (n=6)	Grupo B (n=5)	Grupo A (n=6)	Grupo B (n=5)
Ombro esquerdo	1	0	0	0	0	0
Antebraço direito	0	0	1	0	0	0
Antebraço esquerdo	2	2	2	3	0	0
Mão direita	0	0	0	0	1	0
Mão esquerda	0	2	0	0	0	0
Punho direito	3	0	2	0	0	0
Punho esquerdo	0	1	0	0	0	0
Coluna (zona superior)	2	5	1	2	0	1
Coluna (zona inferior)	2	5	0	2	1	1
Ancas e/ou coxas	1	1	2	0	0	0

As regiões do corpo mais indicadas no grupo A são: punho direito (n=3), coluna (zona superior) e coluna (zona inferior), ambas as partes identificadas por 2 dos alunos de violoncelo (ver Figura 21).

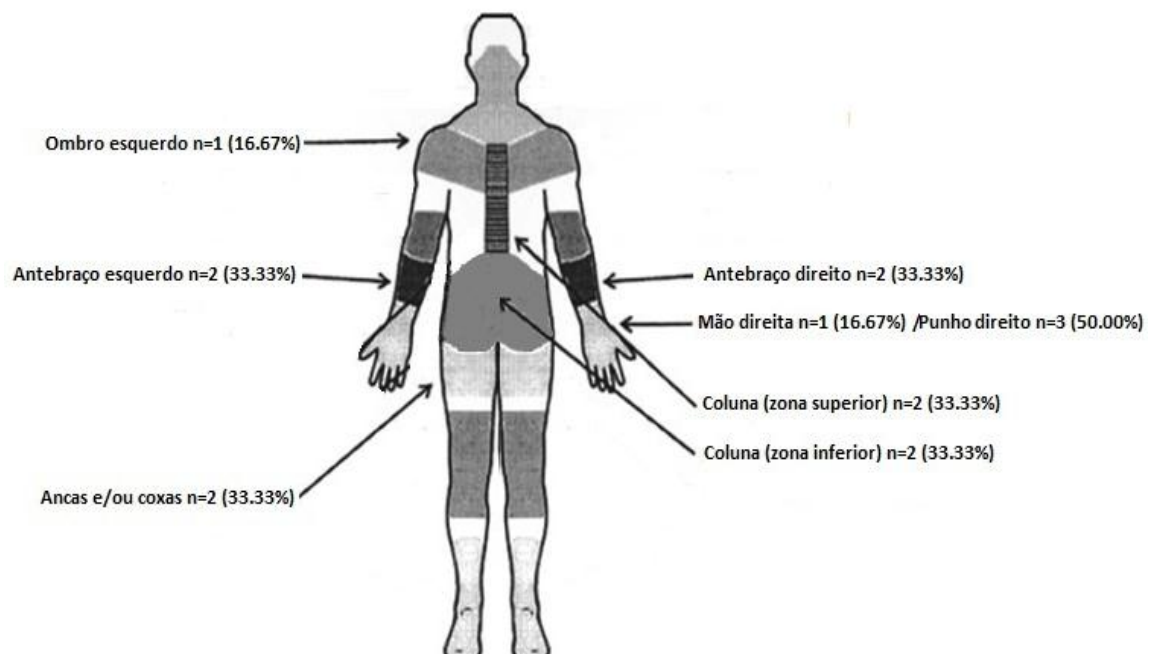


Figura 21: Representação das regiões do corpo com presença de desconfortos do foro músculo-esquelético do grupo A nos últimos 12 meses.

No grupo B, as regiões do corpo mais afetadas que os participantes referem são: a coluna (zona superior) indicada por 4 dos participantes que e a coluna (zona inferior) indicada por todos os participantes (n=5) (ver Figura 22). Nenhum dos participantes refere sentir *sempre* desconfortos nalguma zona do corpo, e a maior parte dos participantes indica ter sentido desconfortos músculo-esqueléticos nalguma região do corpo *às vezes*.

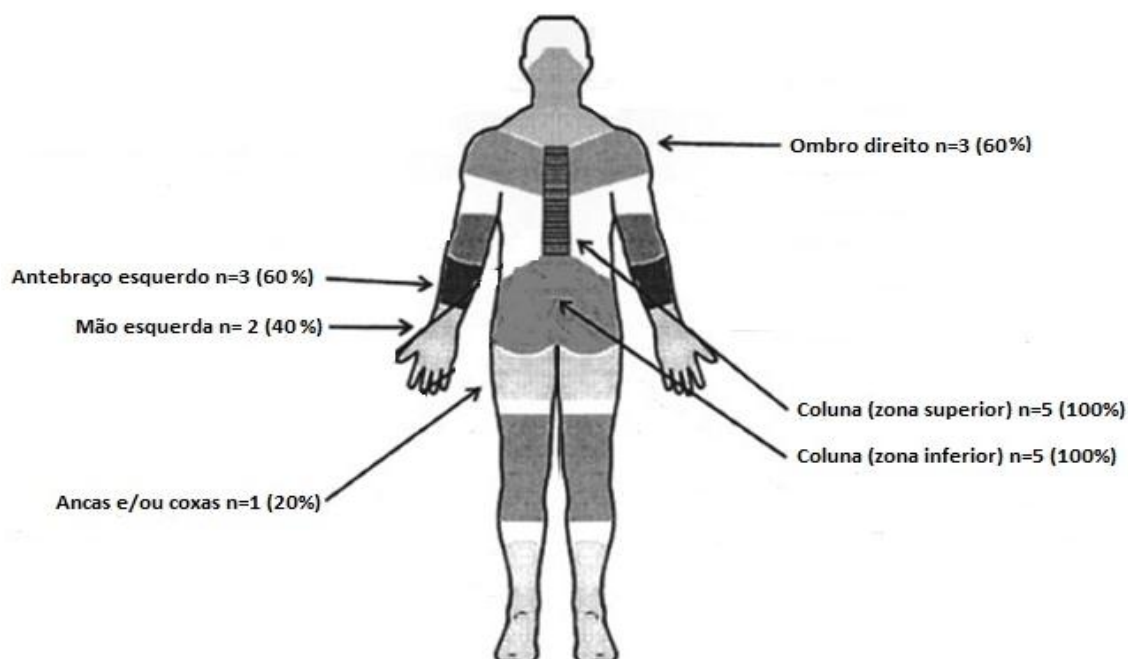


Figura 22: Representação das regiões do corpo com presença de desconfortos do foro músculo-esquelético do grupo B nos últimos 12 meses.

Os alunos de violoncelo do grupo A referiram não realizar nenhum tipo de atividade para prevenir ou tratar problemas associados à prática instrumental. No grupo B a maior parte dos violoncelistas (n=4; 80%) com mais de 10 anos de prática instrumental também referiram não recorrer a nenhuma atividade com o objetivo de prevenir e/ou tratar eventuais lesões antecedentes à data de preenchimento do questionário, apenas 1 participante (20%) referiu já ter feito fisioterapia para tratar um problema cervical.

A maioria dos participantes de ambos os grupos, exceto 1 participante de cada grupo, referiu que os desconfortos sentidos nas diferentes partes do corpo apresentadas nunca foram impeditivos da prática instrumental. Apenas desconfortos na coluna (referidos por 1 participante (16.67%) do grupo A) e desconfortos no ombro direito (referidos por 1 participante (20%) do

grupo B) foram responsáveis pelas pequenas interrupções da prática instrumental, referidas nas fichas de caracterização individual dos participantes.

3.5.8 Estratégias ergonómicas

Os participantes dos grupos A e B foram também questionados acerca do uso de estratégias ergonómicas. Ambos os grupos afirmaram não realizarem a sua prática instrumental numa *cadeira ergonómica*, quer esta seja feita em casa, na escola ou no local de trabalho. Relativamente à utilização de outras adaptações ergonómicas, apenas um participante do grupo B respondeu usar uma almofada em forma de cunha para evitar sintomas de dor e desconforto na coluna vertebral.

O grupo A, até ao momento, não usufruiu de nenhum tipo de *workshop*, enquanto uma das possíveis ferramentas pedagógicas, sobre ergonomia do instrumento, segundo os participantes integrantes do grupo. Da mesma forma, verifica-se que o grupo B também não assistiu a nenhuma ação de formação ou esclarecimento acerca de ergonomia direcionada para o instrumento, neste caso, violoncelo.

3.5.9 Participantes para a análise do som – grupo C

(i) Caracterização da experiência profissional

No grupo C, 5 dos participantes (33.33%) afirmaram exercer a sua atividade profissional como professor de violoncelo e músico freelancer entre 1 a 5 anos, 3 dos participantes (20%) entre 6 a 10 anos e 2 dos participantes (13.33%) há mais de 10 anos. Como professor de violoncelo, 1 dos participantes (6.67%) afirmou exercer a atividade entre 1 a 5 anos, 2 dos participantes (13.33%) entre 6 a 10 anos e outros 2 participantes (13.33%) há mais de 10 anos. Em relação ao seu grau de profissionalismo, 10 dos participantes (66.7%) afirmaram possuir um nível bom, 3 dos participantes (20%) razoável, 1 dos participantes (6.67%) afirmou suficiente e 1 outro dos participantes (6.67%) excelente.

(ii) Caracterização da atividade musical

Em relação à atividade musical, mais propriamente no que se refere ao número de vezes que os participantes ouvem música erudita por dia, verifica-se que 7 dos participantes (46.6%) ouvem entre 6 a 10 vezes, 6 dos participantes (40%) ouvem menos de 5 vezes e 1 dos participantes (6.7%) ouve entre 11 a 20 vezes e o outro (6.7%) ouve mais de 30 vezes. Os participantes foram também questionados acerca da sua frequência como ouvintes em concertos de música erudita. Os resultados apresentados na Tabela 8 sugerem que a maioria dos participantes assiste entre 11 a 20 vezes por ano.

Tabela 8: Frequência com que os participantes assistem a concertos de música erudita por mês e por ano.

Frequência com que assistem a concertos				
	Por mês		Por ano	
	n	%	n	%
<5 Vezes	14	93.3%	0	-
6 – 10 Vezes	1	6.7%	2	13.3%
11 – 20 Vezes	0	-	11	73.4%
21 - 30 Vezes	0	-	2	13.3%
≥ 30 Vezes	0	-	0	-

No grupo C, 10 dos participantes (66.67%) referem não realizar concertos públicos como solistas freelancer, 3 dos participantes (20%) referem realizarem entre 6 a 10 concertos, 1 dos participantes (6.67%) refere realizar entre 11 a 20 concertos e por último 1 dos participantes (6.67%) refere realizar entre 21 a 30 concertos.

3.5.10 Resultados da análise da postura

(i) Ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa

Nas Tabelas 9 e 10 encontram-se os valores correspondentes ao ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa para os grupos A e B nas diferentes cadeiras e as respetivas médias e desvios-padrão. Os dados apresentados correspondem à média dos valores obtidos nas 3 medições em cada cadeira.

Tanto no grupo dos alunos de violoncelo como no grupo dos violoncelistas profissionais, existe uma abertura maior do ângulo entre o grande trocânter na *cadeira ergonómica*. No grupo A

verifica-se que o valor médio do ângulo é 5.84° superior na *cadeira ergonómica* comparativamente ao valor médio na *cadeira normal*. No Grupo B verifica-se que o valor médio do ângulo na *cadeira ergonómica* é superior em 6.27° comparativamente ao valor médio do mesmo quando os participantes estavam sentados na *cadeira normal* e 10.13° quando estavam sentados na *cadeira na desconfortável*.

Tabela 9: Resultados da medida do ângulo entre o grande trocânter do grupo A (n= número de participantes).

Grupo A (n=6)		
Participante	Cadeira normal	Cadeira ergonómica
Aluno 1	109.67°	128.33°
Aluno 2	109.67°	109.67°
Aluno 3	111.00°	112.33°
Aluno 4	109.67°	125.00°
Aluno 5	112.67°	116.67°
Aluno 6	110.00°	105.67°
Média±dp	110.44°±1.20°	116.28°±8.87°

Tabela 10: Resultados da medida do ângulo entre o grande trocânter do grupo B (n= número de participantes).

Grupo B n=5			
Participantes	Cadeira normal	Cadeira ergonómica	Cadeira desconfortável
Profissional 1	102.33°	106.66°	100.66°
Profissional 2	111.00°	112.33°	100.33°
Profissional 3	110.00°	129.33°	105.00°
Profissional 4	100.66°	107.33°	99.66°
Profissional 5	103.33°	103.00°	102.33°
Média±dp	105.46°±4.70°	111.73°±10.39°	101.60°±2.14°

(ii) Lordose lombar

Nas Tabelas 11 e 12 encontram-se os dados da lordose lombar para os dois grupos nas diferentes cadeiras. Os dados apresentados são o resultado da média das três medições realizadas para cada participante. Os resultados obtidos para o ângulo da lordose lombar no grupo dos alunos indicam uma diminuição do valor médio da lordose lombar de cerca de 4.42° na *cadeira normal* comparativamente à *cadeira ergonómica*. Contudo, e apesar do aumento médio da lordose lombar, quando se analisam os dados individualmente, verifica-se que o aumento da lordose lombar na *cadeira ergonómica* só ocorreu em 3 dos 6 participantes. No grupo dos violoncelistas profissionais os resultados também revelam uma diminuição média da lordose lombar de 3.74° na *cadeira normal* e de 4.4° na *cadeira desconfortável* quando comparadas com a *cadeira ergonómica*. Mais uma vez, apesar de um aumento médio da lordose lombar na *cadeira ergonómica*, apenas 2 participantes apresentam uma lordose lombar superior nesta cadeira relativamente ao valor apresentado quando sentados nas cadeiras não ergonómicas.

Tabela 11: Resultados da avaliação postural da lordose lombar do grupo A (n= número de participantes).

Grupo A (n=6)		
Participante	Cadeira normal	Cadeira ergonómica
Aluno 1	35.57°	35.53°
Aluno 2	18.55°	33.90°
Aluno 3	23.87°	31.90°
Aluno 4	19.39°	16.10°
Aluno 5	11.75°	18.56°
Aluno 6	19.20°	17.77°
Média\pmdp	$21.39^\circ \pm 7.97^\circ$	$25.63^\circ \pm 9.04^\circ$

Tabela 12: Resultados da avaliação postural da lordose lombar do grupo B (n= número de participantes)

Grupo B (n=5)			
Participante	Cadeira normal	Cadeira ergonómica	Cadeira desconfortável
Profissional 1	27.94°	28.45°	19.66°
Profissional 2	28.15°	26.76°	26.96°
Profissional 3	31.59°	52.90°	32.83°
Profissional 4	17.43°	17.11°	28.50°
Profissional 5	18.61°	17.20°	12.46°
Média\pmdp	$24.74^\circ \pm 6.32^\circ$	$28.48^\circ \pm 14.62^\circ$	$24.08^\circ \pm 8.04^\circ$

3.5.11 Resultados dos questionários

(i) Resultados do grupo A – alunos de violoncelo

Na Tabela 13 encontram-se os resultados do questionário implementado ao grupo A onde se verifica que todos os alunos de violoncelo apresentam diferenças ao nível do conforto, das dificuldades técnicas e da satisfação em relação à performance, entre as diferentes cadeiras.

Tabela 13: Resultados do questionário implementado ao grupo A (avaliado numa escala de 0cm a 10cm).

Participantes do grupo A – Questionário							
		Alunos de violoncelo					
		1	2	3	4	5	6
Nível de conforto	Cadeira normal	8.8	10.0	7.0	2.3	7.2	7.1
	Cadeira ergonómica	10.0	8.7	10.0	9.1	9.0	4.8
Dificuldades técnicas	Cadeira normal	10.0	6.7	9.1	8.0	7.0	7.6
	Cadeira ergonómica	9.4	8.5	9.3	6.0	9.2	8.7
Satisfação relativamente à performance	Cadeira normal	8.6	6.9	9.8	5.2	9.0	8.0
	Cadeira ergonómica	9.5	5.0	10.0	8.5	8.0	6.5
	Média±dp	9.38±0.59	7.63±1.78	9.20±1.14	6.52±2.55	8.23±0.98	7.12± 1.36

(ii) Resultados do grupo B – violoncelistas profissionais

Na Tabela 14 encontram-se os resultados do questionário implementado ao grupo B e novamente se verifica que todos os participantes apresentam diferenças ao nível do conforto, das dificuldades técnicas e da satisfação em relação à performance, entre as diferentes cadeiras.

Tabela 14: Resultados do questionário implementado ao grupo B.

Participantes do grupo B - Questionário						
		Violoncelistas profissionais				
		1	2	3	4	5
Nível de conforto	Cadeira normal	10.0	7.1	5.6	9.0	4.6
	Cadeira ergonômica	8.2	8.7	7.6	6.7	6.9
	Cadeira desconfortável	2.1	3.5	2.1	8.0	1.3
Dificuldades técnicas	Cadeira normal	1.0	3.4	6.4	6.4	5.0
	Cadeira ergonômica	8.8	6.8	2.9	8.0	2.6
	Cadeira desconfortável	10.0	8.1	8.3	7.0	7.0
Satisfação relativamente à performance	Cadeira normal	10.0	10.0	4.7	5.9	3.9
	Cadeira ergonômica	8.9	9.0	6.0	3.0	7.0
	Cadeira desconfortável	2.0	0.8	1.4	4.0	1.9
Média±dp		6.11±4.17	5.94±3.42	4.54±2.53	6.04±1.92	4.10±2.33

3.5.12 Testes percetuais auditivos

(i) Análise da concordância dos avaliadores

Dos 15 professores de violoncelo que avaliaram as gravações dos participantes através de testes percetuais auditivos, foram selecionados apenas aqueles cujas respostas dadas a estímulos repetidos demonstraram uma consistência elevada (i.e. apresentaram maior concordância intra-avaliador). Para avaliar a concordância intra-avaliador foram utilizados a percentagem de concordância e o Kappa de Cohen. A percentagem de concordância é a percentagem simples em que a primeira e a segunda avaliação do mesmo avaliador foram iguais. O k de Cohen é uma medida de concordância intra e entre-observador e mede o grau de concordância além do que seria esperado tão somente pelo acaso e varia geralmente de 0-1 (embora os números negativos sejam possíveis) onde um valor próximo de 1 significa maior concordância e valores próximos ou menores que zero sugerem que a concordância é atribuível ao acaso (Gwet *et al.* 2002). Foi decidido incluir na análise percetual os avaliadores com uma percentagem de concordância igual

ou superior a 80% e um K de Kohen igual ou superior a 0.6, uma vez que estes são os valores mínimos definidos como concordância aceitável (Gwet *et al.* 2002). Para avaliar a percentagem de concordância e o K de Cohen foram utilizados o SPSS e um contador *online* (<http://vassarstats.net/>).

No teste percetual auditivo do grupo A apenas 4 avaliadores obtiveram uma percentagem de concordância e/ou um K de Cohen iguais ou superiores a 80% (e/ou 0.6), respetivamente (ver Tabela 15); para o Grupo B apenas 7 avaliadores obtiveram estes valores (ver Tabela 16). Assim, para a análise dos dados, apenas foram utilizados os resultados dos testes percetuais auditivos destes avaliadores.

Tabela 15: Resultados da percentagem de concordância e do K de Cohen para o teste percetual auditivo do grupo A.

Teste percetual auditivo do grupo A			
Nº dos Avaliadores	Percentagem de concordância		K de Cohen
	Percentagem de acerto	Percentagem de erro	
5	100%	0%	1.00
7	83%	17%	0.67
9	83%	17%	0.67
11	83%	17%	0.67

Tabela 16: Resultados da percentagem de concordância e do K de Cohen para o teste percetual auditivo do grupo B.

Teste percetual auditivo do grupo B			
Nº dos Avaliadores	Percentagem de concordância		K de Cohen
	Percentagem de acerto	Percentagem de erro	
1	100%	0%	1.00
2	100%	0%	1.00
7	100%	0%	1.00
8	80%	20%	0.55
12	80%	20%	0.55
14	80%	20%	0.55
15	80%	20%	0.38

(ii) Resultados dos testes percetuais auditivos

Através da análise das respostas dos testes percetuais auditivos dadas pelos avaliadores que demonstraram maior concordância, verificou-se no grupo A (alunos de violoncelo) os seguintes resultados (ver Figura 23):

- **Avaliador 5** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 4 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica* e 8 vezes na *cadeira normal*;
- **Avaliador 7** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 5 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica* e 7 vezes na *cadeira normal*;
- **Avaliador 9** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 5 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica* e 7 vezes na *cadeira normal*;
- **Avaliador 11** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 1 vez o excerto realizado na *cadeira ergonómica* e 11 vezes na *cadeira normal*.

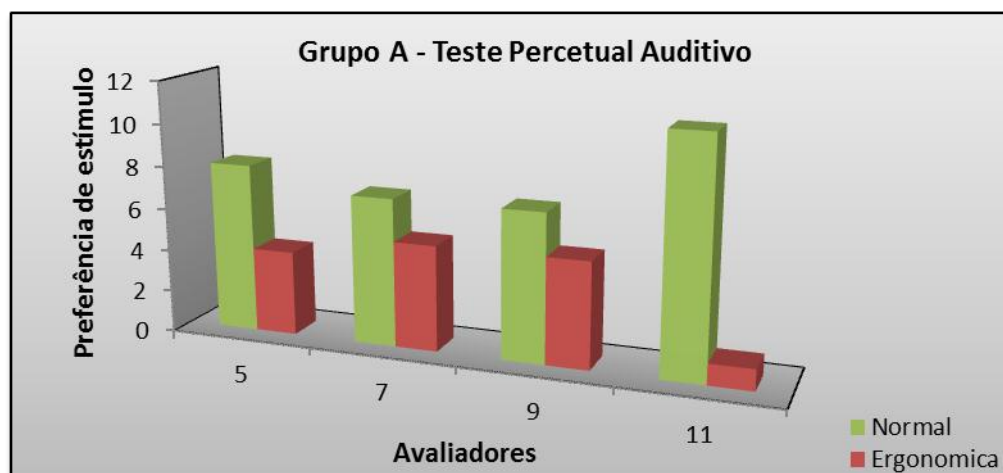


Figura 23. Resultados dos testes percetuais auditivos do grupo A.

Com estes resultados verificou-se que em 24 excertos emparelhados a *cadeira ergonómica* foi escolhida 15 vezes pelos avaliadores ($média \pm dp = 3.75 \pm 1.89$) e a *cadeira normal* 33 vezes ($média \pm dp = 8.25 \pm 1.89$).

Através da análise das respostas dos testes percetuais auditivos dados pelos avaliadores que demonstraram concordância nas suas respostas verificou-se no grupo B (violoncelistas profissionais) os seguintes resultados (ver Figura 24):

- **Avaliador 1** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 7 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica*, 2 vezes na *cadeira normal* e 1 vez na *cadeira desconfortável*;
- **Avaliador 2** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 7 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica*, 2 vezes na *cadeira normal* e 1 vez na *cadeira desconfortável*;
- **Avaliador 7** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 5 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica*, 4 vezes na *cadeira normal* e 1 vez na *cadeira desconfortável*;
- **Avaliador 8** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 8 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica*, 1 vez na *cadeira normal* e 1 vez na *cadeira desconfortável*;
- **Avaliador 12** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 6 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica*, 3 vezes na *cadeira normal* e 1 vez na *cadeira desconfortável*;
- **Avaliador 14** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 6 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica*, 3 vezes na *cadeira normal* e 1 vez na *cadeira desconfortável*;
- **Avaliador 15** ao longo do teste percetual auditivo escolheu 5 vezes os excertos realizados na *cadeira ergonómica*, 4 vezes na *cadeira normal* e 1 vez na *cadeira desconfortável*.

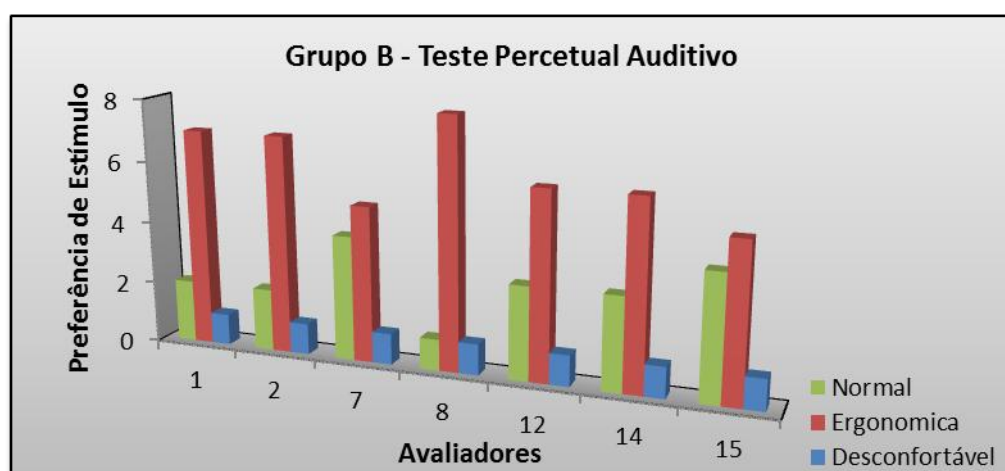


Figura 24. Resultados dos testes percetuais auditivos do grupo B.

Os resultados mostram que em 30 excertos emparelhados a *cadeira ergonómica* foi escolhida 44 vezes pelos avaliadores (média±dp=6.29±1.11), a *cadeira normal* 19 vezes (média±dp=2.71±1.11) e a *cadeira desconfortável* 7 vezes (média±dp=1.00±0.00).

3.5.13 Análise espectral das gravações

A análise de *LTAS* foi usada para investigar o impacto do uso de diferentes modelos de cadeiras na qualidade sonora produzida em termos de características tímbricas. De uma forma geral, os resultados demonstram que a maior parte dos violoncelistas pertencentes ao grupo A não demonstram diferenças significativas entre o modelo de *cadeira ergonómica* e o de *cadeira normal*. O único violoncelista que parece ter sido mais afetado pelo tipo de cadeira usada foi o violoncelista nº 2, em que a intensidade de frequências quer inferiores quer superiores a 1000 Hz são inferiores para o caso da *cadeira normal* em comparação com a intensidade das mesmas frequências para a *cadeira ergonómica*. O violoncelista número 4 também parece demonstrar uma redução da intensidade das frequências acima dos 1000Hz no caso do uso da *cadeira normal*. No caso dos violoncelistas pertencentes ao grupo B, verifica-se uma diferença maior entre o modelo de cadeira utilizado; contudo, estas variações na qualidade tímbrica não demonstram ter um padrão que se repete entre participantes, mas sim uma variação muito idiossincrática, isto é, dependente das características individuais.

(i) Espectro médio de longa duração

Ao analisar ambos os grupos verifica-se no geral que o grupo B apresenta uma maior variedade tímbrica, comparado com o grupo A (ver Figuras 25 e 26).

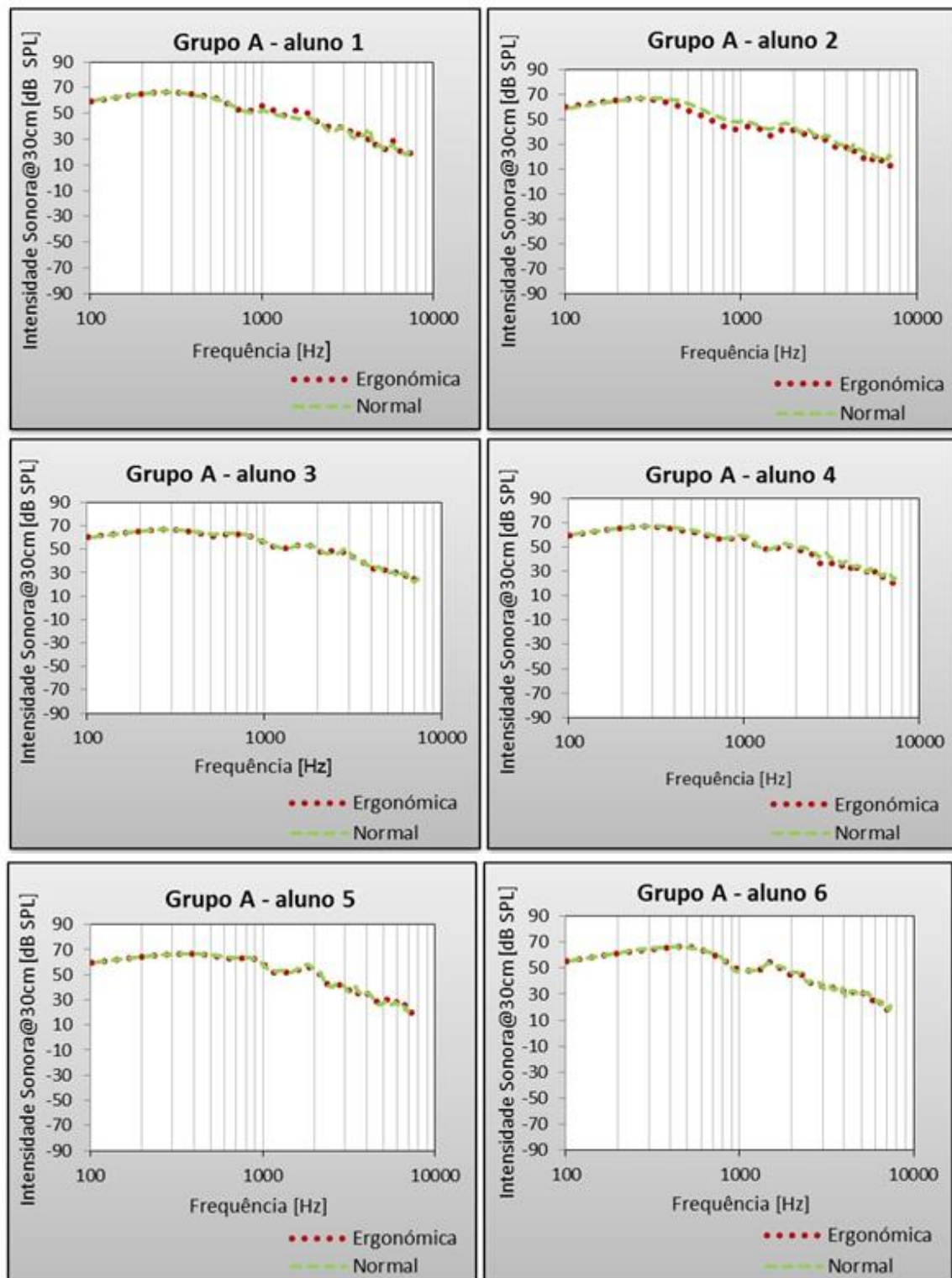


Figura 25: Espectro médio de longa duração obtido da execução musical dos participantes do grupo A, a partir de 18 segundos de sinal.

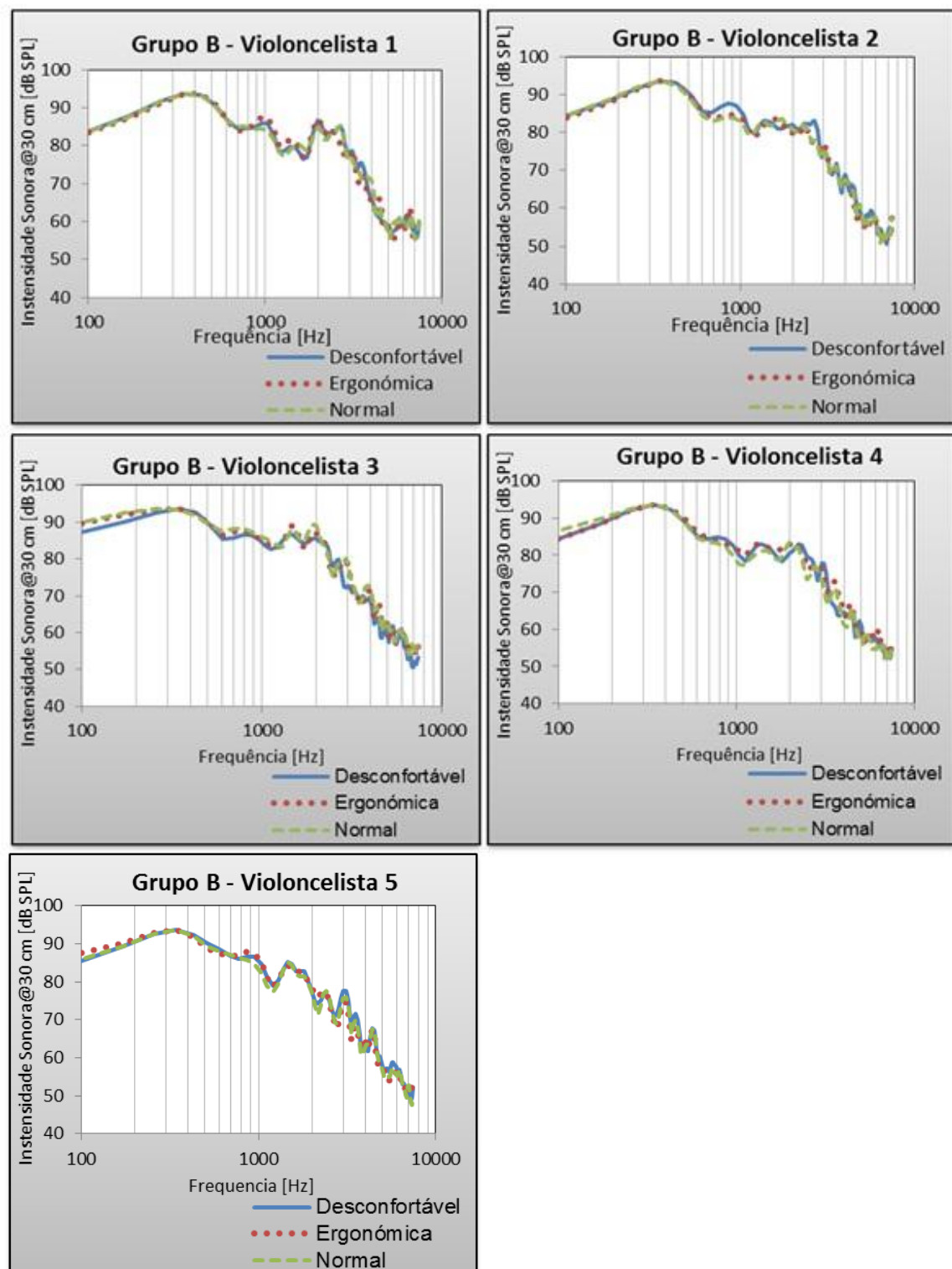


Figura 26: Espectro médio de longa duração obtido da execução musical dos participantes do grupo B, a partir de 1 segundo de sinal.

Também é interessante verificar que entre o grupo A e o grupo B a distribuição de frequências e respetivas intensidades é muito diferente, corroborando que, se por um lado, o violoncelo utilizado pelos estudantes poderá, por ser mais pequeno, constituir uma mais-valia em termos físicos, em termos percetuais para o desenvolvimento de um ouvido crítico e até mesmo de motivação, esta característica poderá constituir uma limitação.

(iii) Parâmetro alfa (α)

Foi medido o parâmetro alfa (α), extraído da análise espectral de longa duração, por consistir numa medida de equilíbrio espectral entre a intensidade das frequências mais agudas e mais graves. O seu cálculo é equivalente à razão entre a soma da energia acima dos 1000Hz e a soma da energia abaixo dos 1000Hz (Sundberg & Nordenberg, 2006; Frøkjær-Jensen & Prytz, 1976): $\alpha = \text{IHF/ILF [dB]}$; I_{HF} – intensidade das frequências superiores a 1000Hz; I_{LF} – intensidade das frequências inferiores a 1000Hz.

As amplitudes das frequências $\leq 1000\text{Hz}$ foram somadas; procedeu-se de igual modo para as frequências $\geq 1000\text{Hz}$. A diferença entre a soma logarítmica das frequências superiores e da soma logarítmica das frequências inferiores foi calculada, providenciando assim o parâmetro de alfa, expresso em dB. Os valores de α aumentam (ou seja, o denominador torna-se menor que o numerador), quando existe uma predominância de intensidade das frequências harmónicas superiores. Este aumento de α corresponde a um aumento da intensidade sonora equivalente (L_{eq}), pois o aumento da intensidade sonora afeta a curva de *LTAS* de forma a que as intensidades nas bandas de frequências entre 1500 Hz e 3000Hz aumentam mais significativamente do que as intensidades nas bandas de frequências inferiores a 1500 Hz (Noremborg & Sundberg, 2004). Os resultados obtidos corroboram os resultados encontrados na análise de *LTAS*: para o aluno nº 2, o parâmetro α apresenta-se menos negativo para o caso da *cadeira ergonómica*, evidenciando que os parciais harmónicos superiores são mais intensos, ou seja, o som possui um timbre mais brilhante. Por outro lado, já o aluno nº 4 apresenta um resultado oposto: o parâmetro α é mais negativo para o caso da *cadeira ergonómica*, demonstrado que possui um som menos brilhante quando utiliza esta cadeira (ver Figura 27).

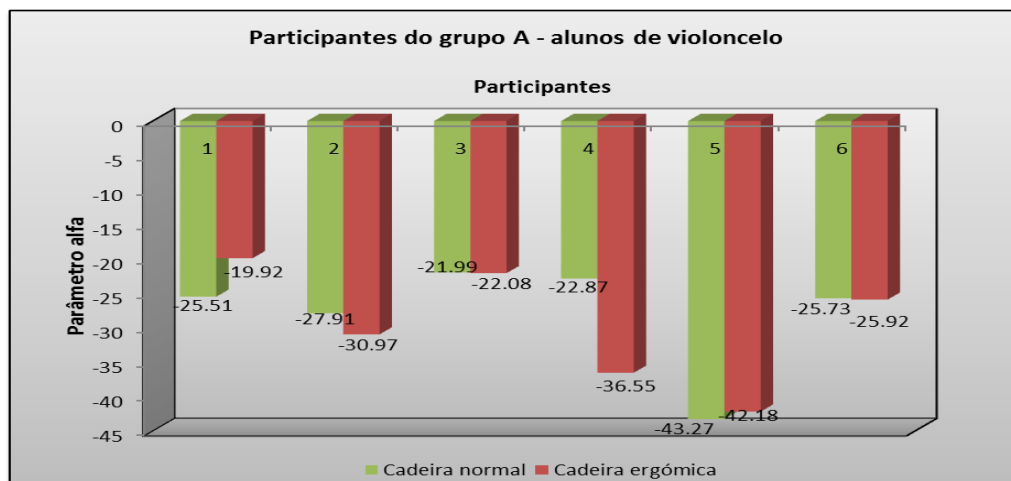


Figura 27: Resultados obtidos através do alfa (α) do grupo A.

No caso do grupo B, em 3 casos a *cadeira desconfortável* foi a que apresentou estar relacionada com um som menos brilhante, pois o parâmetro α demonstrou-se mais negativo para esses casos. O timbre dos violoncelistas aquando do uso da *cadeira ergonómica* e da *normal* apresentou, para muitos casos, um comportamento semelhante (ver Figura 28).

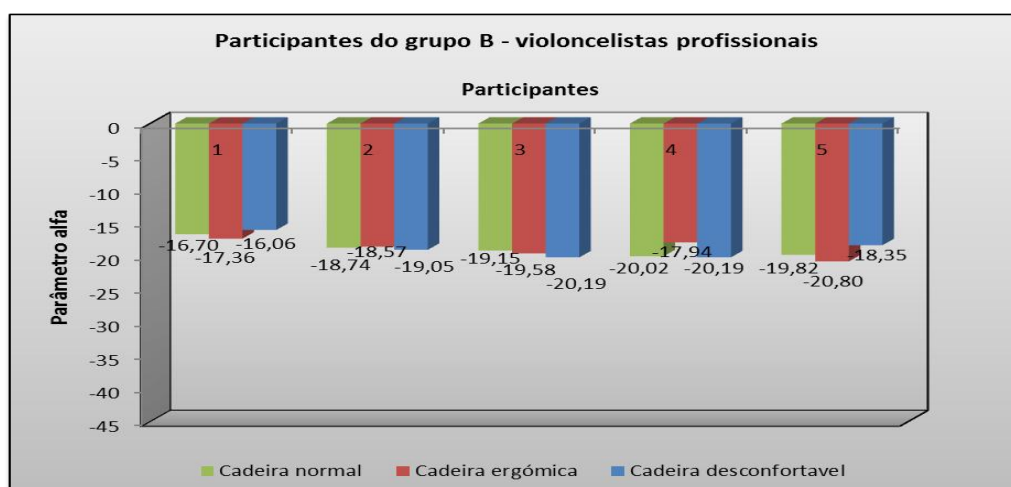


Figura 28: Resultados obtidos através do alfa (α) do grupo B.

(iv) Análises globais

Da análise feita aos resultados finais da investigação-ação, através da comparação dos resultados da postura, do questionário, do teste percetual auditivo e do parâmetro alfa para cada participante, pode-se constatar numa perspetiva global o seguinte:

Grupo A

• Aluno 1

- **Postura:** apresenta uma diferença de mais 12.33° no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, quando toca na *cadeira ergonómica*, comparativamente a quando toca na *cadeira normal*. No ângulo da lordose lombar não apresenta diferenças quando troca de cadeira;
- **Questionário:** ao nível do conforto o participante demonstrou uma preferência pela *cadeira ergonómica*, referiu sentir mais dificuldades técnicas na *cadeira normal* e apresentou uma maior satisfação em relação à qualidade da performance na *cadeira ergonómica*;
- **Teste percetual auditivo:** 2 dos 4 avaliadores escolheram a *cadeira normal* e os outros 2 escolheram a *cadeira ergonómica*;
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que o alfa é maior na *cadeira ergonómica* comparado com a *cadeira normal*, o que significa que quando o aluno tocou na *cadeira ergonómica* existiu uma predominância de intensidade das frequências harmónicas superiores que correspondeu a um aumento da intensidade sonora.

• Aluno 2

- **Postura:** não se verifica nenhuma diferença no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa. No ângulo da lordose lombar apresenta uma diferença de mais 15.35° na *cadeira ergonómica*, comparativamente a quando toca na *cadeira normal*;
- **Questionário:** ao nível do conforto o participante revelou uma preferência pela cadeira normal, indicou que sentiu mais dificuldades técnicas na *cadeira ergonómica* e apresentou uma maior satisfação em relação à qualidade da performance na *cadeira normal*. Estes resultados estão de acordo com os resultados obtidos no teste percetual auditivo;
- **Teste percetual auditivo:** 3 dos 4 avaliadores consideraram que a performance com mais qualidade foi na *cadeira normal* e apenas 1 dos 4 avaliadores preferiu a performance na *cadeira ergonómica*;

- **Parâmetro alfa (α):** ao medir o parâmetro alfa (α), extraído da análise espectral de longa duração, verificaram-se resultados opostos aos anteriores, com um alfa maior na *cadeira normal* comparado com a *cadeira ergonómica*, o que significa que quando o aluno tocou na *cadeira normal* existiu uma predominância de intensidade das frequências harmónicas superiores que correspondeu a um aumento da intensidade sonora.

• **Aluno 3**

- **Postura:** não se verificam diferenças no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa. No ângulo da lordose lombar apresenta uma diferença de mais 8.03° na *cadeira ergonómica*, comparativamente a quando toca na *cadeira normal*;
- **Questionário:** não revela uma preferência clara por alguma das cadeiras, em relação ao conforto, às dificuldades técnicas e à satisfação da performance, atribuindo valores idênticos em ambas as cadeiras;
- **Teste percetual auditivo:** todos os avaliadores (n=4) escolheram a performance na *cadeira normal*;
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que os valores do alfa (α) são idêntico em ambas as cadeiras.

• **Aluno 4**

- **Postura:** apresenta um ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, superior com mais 15.33° quando toca na *cadeira ergonómica* comparativamente a quando toca na *cadeira normal*. Apresenta menos 3.29° na lordose lombar quando toca na *cadeira ergonómica* comparativamente a quando toca na *cadeira normal*;
- **Questionário:** ao nível do conforto o participante demonstrou uma preferência pela *cadeira ergonómica*, referiu sentir mais dificuldades técnicas na *cadeira normal* e apresentou uma maior satisfação em relação à qualidade da performance na *cadeira ergonómica*;
- **Teste percetual auditivo:** 2 dos 4 avaliadores escolheram a *cadeira normal* e os outros 2 escolheram a *cadeira ergonómica*. Os resultados do questionário estão de acordo com os resultados obtidos no parâmetro alfa (α);
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que o alfa (α) é maior na *cadeira normal* comparado com a *cadeira ergonómica*, o que significa que quando o aluno tocou na *cadeira normal* existiu uma predominância de intensidade das frequências harmónicas superiores que correspondeu a um aumento da intensidade sonora.

• Aluno 5

- **Postura:** apresenta uma diferença de mais 4° no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, quando toca na *cadeira ergonómica*, comparativamente a quando toca na *cadeira normal*. No ângulo da lordose lombar verifica-se uma diferença de mais 6.79° na *cadeira ergonómica*. Este aluno possui uma melhor postura na *cadeira ergonómica*;
- **Questionário:** ao nível do conforto o participante revelou uma preferência pela *cadeira ergonómica*, no entanto referiu sentir mais dificuldades técnicas nesta cadeira e apresentou uma maior satisfação em relação à qualidade da performance na *cadeira normal*;
- **Teste percetual auditivo:** 3 dos 4 avaliadores preferiram a performance na *cadeira ergonómica*;
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que os valores são idênticos em ambas as cadeiras.

• Aluno 6

- **Postura:** apresenta uma diferença de mais 4.33° no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, quando toca na *cadeira ergonómica*, comparativamente a quando toca na *cadeira normal*. No ângulo da lordose lombar não apresenta diferenças de uma cadeira para a outra;
- **Questionário:** ao nível do conforto o participante demonstrou uma preferência pela *cadeira normal*, indicou que sentiu mais dificuldades técnicas na *cadeira ergonómica* e apresentou uma maior satisfação em relação à qualidade da performance na *cadeira normal*;
- **Teste percetual auditivo:** 3 dos 4 avaliadores consideraram que a performance com mais qualidade foi tocada na *cadeira normal*;
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que os valores são iguais em ambas as cadeiras.

Grupo B**• Profissional 1**

- **Postura:** não apresenta diferenças no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, entre a *cadeira ergonómica* e a *cadeira normal* e apresenta uma diferença de menos 4.33° na *cadeira desconfortável* comparativamente à *cadeira ergonómica*. Não apresenta diferenças no ângulo da lordose lombar entre a *cadeira ergonómica*

e a *cadeira normal* e apresenta uma diferença de menos 8.79° na *cadeira desconfortável* comparativamente à *cadeira ergonómica*.

- **Questionário:** o participante revelou que sentiu conforto total na *cadeira normal*, maiores dificuldades técnicas na *cadeira desconfortável* e uma satisfação total em relação à qualidade da sua performance na *cadeira normal*. No entanto, estes resultados do questionário encontram-se em desacordo com os resultados obtidos no teste percetual auditivo;
- **Teste percetual auditivo:** 6 dos 7 avaliadores consideraram que a performance com mais qualidade foi na *cadeira ergonómica* e apenas 1 dos 7 avaliadores preferiu a performance na *cadeira normal*. Neste caso a preferência do participante não coincidiu com a escolha dos avaliadores;
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que os valores são idênticos em todas as cadeiras.

• Profissional 2

- **Postura:** não apresenta diferenças no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, nem na curvatura da lordose lombar entre as cadeiras.
- **Questionário:** o participante revelou conforto total na *cadeira ergonómica*, referiu que teve mais dificuldades técnicas na *cadeira desconfortável* e apresentou satisfação total em relação à qualidade da sua performance na *cadeira normal*. Estes resultados encontram-se em concordância com os resultados obtidos no teste percetual auditivo;
- **Teste percetual auditivo:** 5 dos 7 avaliadores consideraram que a performance com mais qualidade foi na *cadeira normal* e 2 dos 7 avaliadores preferiu a performance na *cadeira ergonómica*;
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que os valores são idênticos em todas as cadeiras.

• Profissional 3

- **Postura:** apresenta uma diferença de mais 19.33° no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, quando sentado na *cadeira ergonómica* comparativamente à *cadeira normal* e de menos 24.33° na *cadeira desconfortável* comparativamente à *cadeira ergonómica*. Na lordose lombar também se verifica uma diferença de mais 21.31° quando sentado na *cadeira ergonómica* comparativamente à *cadeira normal* e de menos 20.07° na *cadeira desconfortável* comparativamente à *cadeira ergonómica*. Estes resultados indicam uma melhor postura na *cadeira ergonómica*;

- **Questionário:** o participante indicou maior conforto na *cadeira ergonómica*, referiu sentir mais dificuldades técnicas na *cadeira desconfortável* e apresentou maior satisfação em relação à qualidade da sua performance na *cadeira ergonómica*. Estes resultados encontram-se em concordância com os resultados obtidos no teste percetual auditivo;
- **Teste percetual auditivo:** 6 dos 7 avaliadores consideraram que a performance com mais qualidade foi na *cadeira ergonómica* e 1 dos 7 avaliadores preferiu a performance na *cadeira desconfortável*;
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que os valores são idênticos em todas as cadeiras.

• Profissional 4

- **Postura:** não apresenta diferenças no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, quando sentado na *cadeira normal* comparativamente a quando está sentado na *cadeira desconfortável* e apresenta uma diferença de mais 6.67° na *cadeira ergonómica* comparativamente à *cadeira normal*. Não apresenta diferenças na lordose lombar entre a *cadeira ergonómica* e a *cadeira normal* e apresenta uma diferença de mais 11.39° na *cadeira desconfortável* comparativamente à *cadeira ergonómica*;
- **Questionário:** o participante assinalou maior conforto na *cadeira normal*, referiu sentir mais dificuldades técnicas na *cadeira ergonómica* e apresentou maior satisfação em relação à qualidade da sua performance na *cadeira normal*. Estes resultados encontram-se em concordância com os resultados obtidos no teste percetual auditivo;
- **Teste percetual auditivo:** 4 dos 7 avaliadores consideraram que a performance com mais qualidade foi na *cadeira normal*, 2 dos 7 avaliadores escolheram a performance realizada na *cadeira ergonómica* e 1 dos 7 avaliadores escolheu na primeira audição a *cadeira ergonómica* e na segunda audição repetida a *cadeira normal*;
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que o alfa é ligeiramente maior na *cadeira ergonómica*, seguido da *cadeira normal* e por último na *cadeira desconfortável*, o que significa que quando o violoncelista profissional tocou na *cadeira ergonómica* existiu uma predominância de intensidade das frequências harmónicas superiores que correspondeu a um aumento da intensidade sonora.

• **Profissional 5**

- **Postura:** não apresenta diferenças no ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, entre as cadeiras. Na lordose lombar não apresenta diferenças entre a *cadeira normal* e a *cadeira ergonómica* e apresenta menos 4.74° na *cadeira desconfortável* quando comparada com a *ergonómica*;
- **Questionário:** o participante demonstrou maior conforto na *cadeira ergonómica*, indicou que sentiu mais dificuldades técnicas na *cadeira desconfortável* e apresentou uma maior satisfação em relação à qualidade da sua performance na *cadeira ergonómica*. Estes resultados encontram-se em concordância com os resultados obtidos no teste percetual auditivo;
- **Teste percetual auditivo:** observou-se que todos os avaliadores (n=7) escolheram a performance realizada na *cadeira ergonómica*;
- **Parâmetro alfa (α):** verificou-se que o alfa é maior na *cadeira desconfortável*, seguido da *cadeira normal* e por último na *cadeira ergonómica*, o que significa que quando o violoncelista profissional tocou na *cadeira desconfortável* existiu uma predominância de intensidade das frequências harmónicas superiores que correspondeu a um aumento da intensidade sonora. Verifica-se que, para o participante em questão, os dados obtidos no questionário, no teste percetual auditivo e no parâmetro alfa, encontram-se em desacordo entre si.

Dos resultados apresentados anteriormente apurou-se que ao nível do ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa no grupo A (alunos de violoncelo) 4 dos 6 participantes apresentam o ângulo superior na *cadeira ergonómica* comparativamente a quando tocam na *cadeira normal* e 2 dos participantes apresentaram valores semelhantes quando sentados nas diferentes cadeiras. Ao nível da lordose lombar verificou-se que 3 dos 6 participantes apresentaram um ângulo da lordose lombar superior na *cadeira ergonómica*, 1 dos participantes na *cadeira normal* e apenas 1 dos participantes apresentou valores semelhantes quando sentado nas diferentes cadeiras. No grupo B (violoncelistas profissionais) para o ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa apenas 2 dos 5 participantes apresentaram um maior ângulo na *cadeira ergonómica* comparativamente a quando tocam nas cadeiras não-ergonómicas e 3 dos participantes apresentaram valores semelhantes quando sentados nas diferentes cadeiras. Ao nível da lordose lombar verificou-se que 2 dos 5 participantes revelaram um maior ângulo na *cadeira ergonómica*, 1 dos participantes apresentou um menor ângulo na *cadeira desconfortável* comparativamente a quando toca na *cadeira normal* e na *cadeira ergonómica* e 2 dos

participantes não apresentaram diferenças entre as cadeiras. Através dos dados obtidos verifica-se que apesar de tudo para alguns dos participantes do grupo A e do grupo B, a *cadeira ergonómica* parece promover um aumento da lordose lombar que é o que se esperava na investigação-ação, uma vez que na posição de sentado há uma tendência para a retificação da lombar e o aumento do ângulo entre o grande trocânter, tronco e anca. Isto significa que tanto no grupo dos alunos de violoncelo, como no grupo dos violoncelistas profissionais a *cadeira ergonómica* parece contribuir para a manutenção da lordose lombar na posição de sentado e, consequentemente, para uma melhor postura. Este aumento da lordose lombar vai de encontro ao foi referido na revisão bibliográfica sobre a postura correta.

3.6 Fase de reflexão

Tal como o nome indica, apresenta-se nesta secção uma reflexão das observações resultantes da análise dos dados recolhidos, nesta investigação-ação.

Com o objetivo de compreender o impacto da utilização de um modelo de *cadeira ergonómica* na prática e no ensino do violoncelo, recorreu-se a avaliações posturais e sonoras com diferentes modelos de cadeiras, com alunos de violoncelo e com violoncelistas profissionais. O estudo envolveu medidas objetivas – análise espectral e avaliação da postura, e medidas subjetivas – testes percetuais auditivos para avaliar a qualidade sonora e questionários (ver Figura 29).

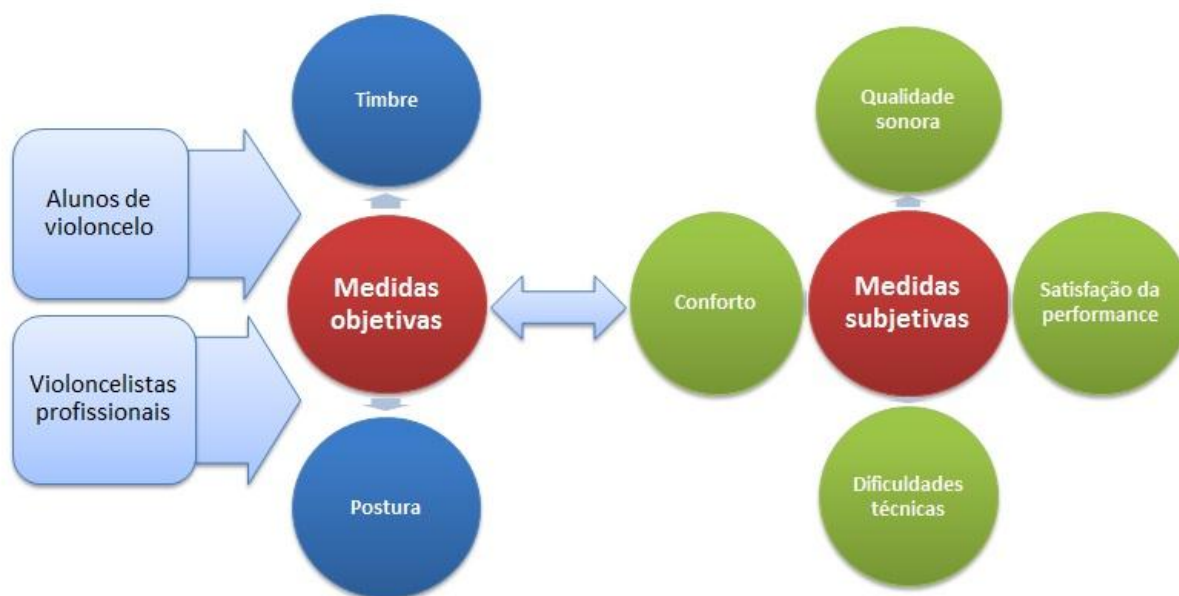


Figura 29: Esquema representativo da investigação-ação.

Das medidas subjetivas, verificou-se que em termos de qualidade sonora das performances os avaliadores do teste percetual auditivo preferiram as performances dos alunos de violoncelo (grupo A) na *cadeira normal* e as performances dos violoncelistas profissionais (grupo B) na *cadeira ergonómica*. Uma possível explicação para estes resultados, poderá ser o maior número de horas que os alunos de violoncelo dedicam à prática individual do instrumento em cadeiras idênticas à *cadeira normal* na Academia de Música de Viana do Castelo, estando mais familiarizados com esta, o que poderá ter tido implicações na postura e na performance. Sendo este grupo de instrumentistas constituído por estudantes, é compreensível que as horas dedicadas ao estudo individual sejam superiores às dos músicos profissionais, o que se veio a verificar nos resultados do questionário. Também de facto, é provável que ao longo dos anos, os violoncelistas aprendam a desenvolver estratégias de adaptação à cadeira, que permitem um ajuste rápido da postura e por consequência uma performance com melhor qualidade.

Foi questionada também a perceção dos participantes relativamente ao nível de conforto, dificuldades técnicas e satisfação quanto à performance. No grupo A, ao nível do conforto verificou-se que 4 dos participantes sentiram maior conforto ao tocar na *cadeira ergonómica* e os restantes 2 na *cadeira normal* (ver Figura 30); relativamente às dificuldades técnicas, observou-se que 4 dos participantes sentiram maiores dificuldades técnicas na *cadeira ergonómica* e 2 na *cadeira normal* (ver Figura 31) e por último, verificou-se que 3 dos participantes revelaram maior

nível de satisfação, relativamente ao seu desempenho musical, na *cadeira ergonómica* e os restantes 3 na *cadeira normal* (ver Figura 32).

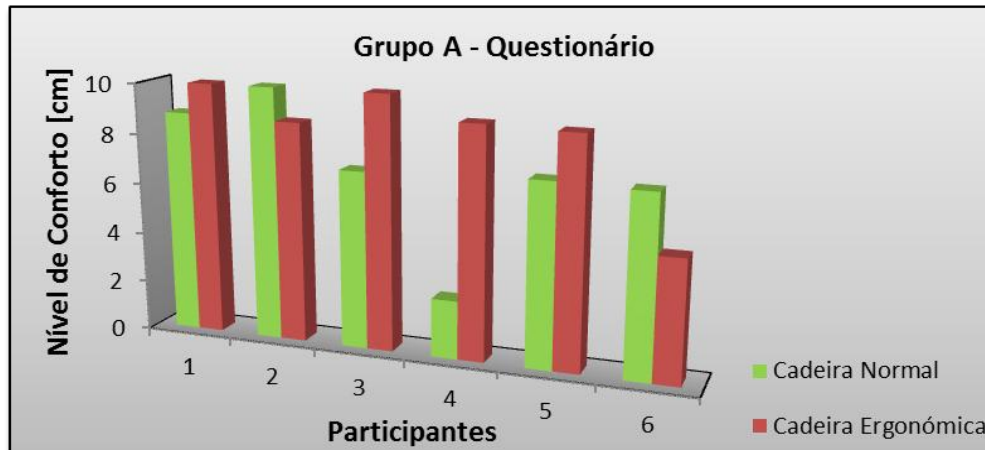


Figura 30. Resultados do questionário em relação ao nível de conforto dos alunos de violoncelo.

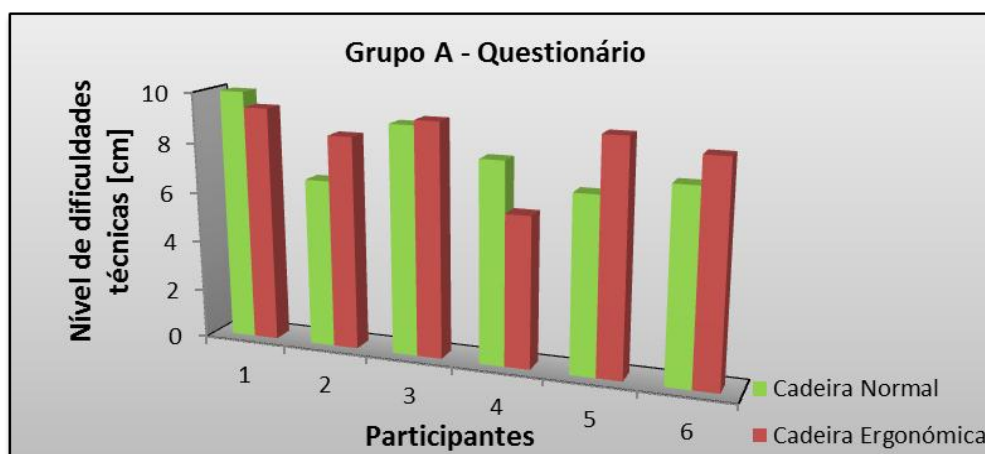


Figura 31. Resultados do questionário em relação ao nível das dificuldades técnicas dos alunos de violoncelo.

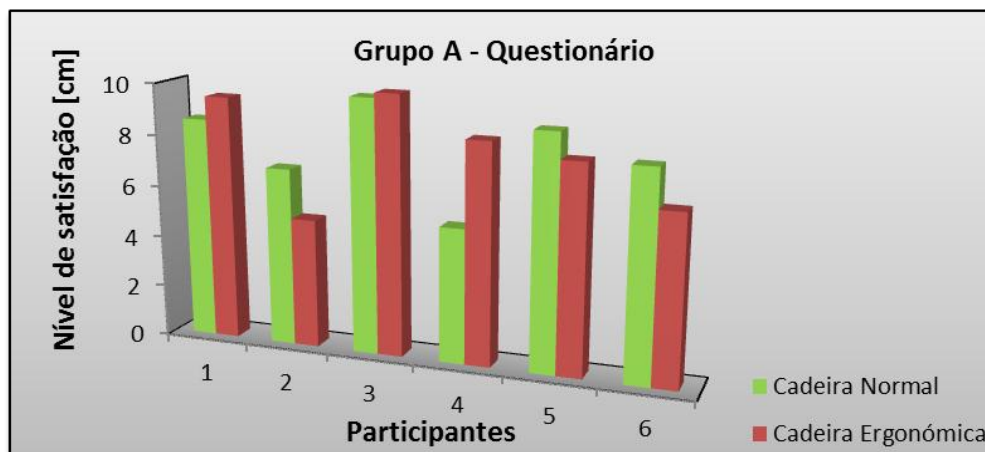


Figura 32: Resultados do questionário em relação ao nível de satisfação, relativamente à performance, dos alunos de violoncelo.

Em relação ao grupo B, os resultados indicaram que ao nível de conforto, verificou-se que 2 dos participantes sentiram maior conforto ao tocar na *cadeira normal* e 3 dos participantes na *cadeira ergonómica* (ver Figura 33); ao nível das dificuldades técnicas 4 dos participantes revelaram sentir maiores dificuldades na *cadeira desconfortável* e apenas 1 dos participantes referiu na *cadeira ergonómica* (ver Figura 34) e por último, observou-se que 4 dos participantes revelaram uma maior satisfação, relativamente à sua performance, na *cadeira normal* e 1 dos participantes na *cadeira ergonómica* (ver Figura 35).

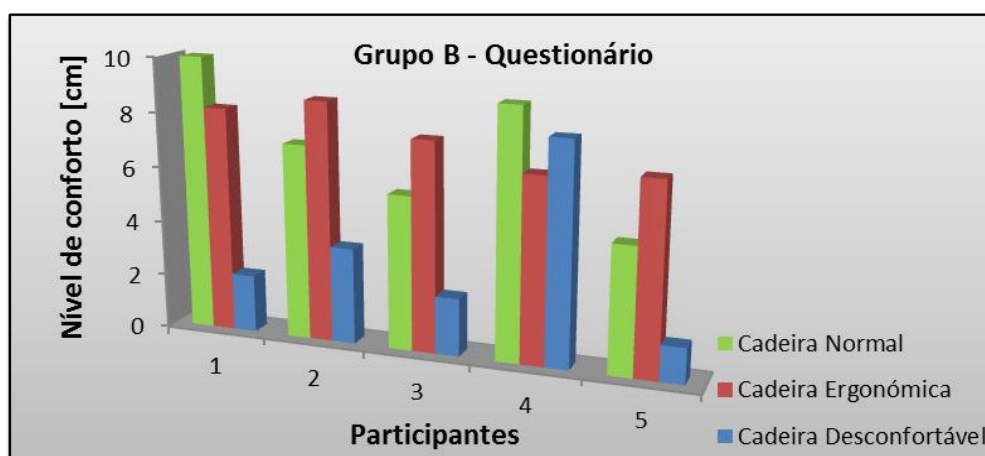


Figura 33: Resultados do questionário em relação ao nível de conforto dos violoncelistas profissionais.

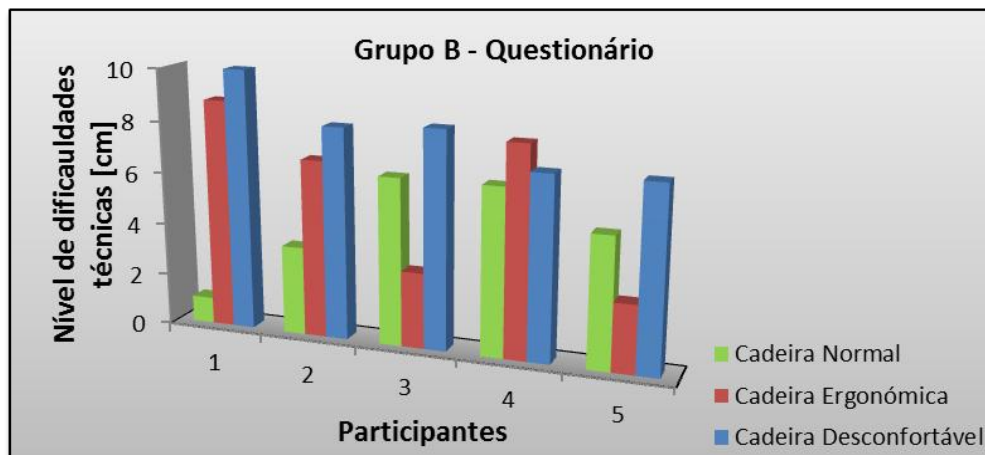


Figura 34: Resultados do questionário em relação ao nível de dificuldades técnicas dos violoncelistas profissionais.

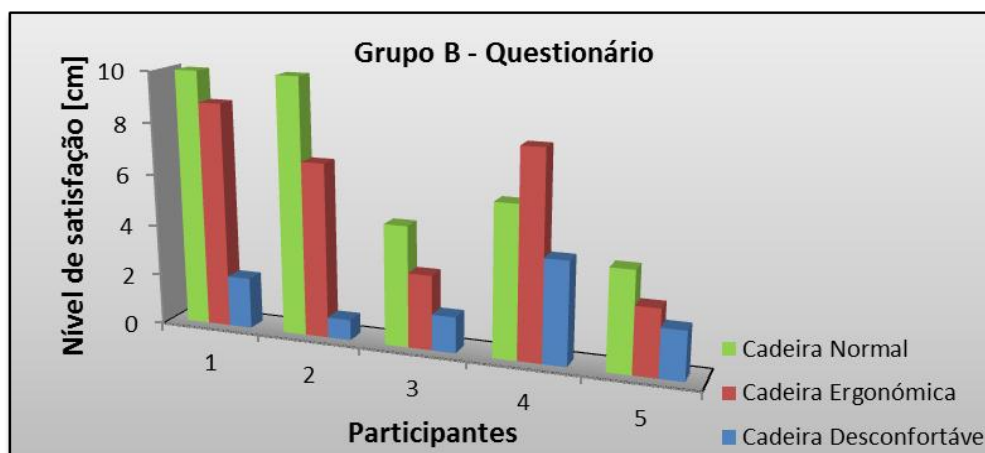


Figura 35: Resultados do questionário em relação ao nível de satisfação, relativamente à performance dos violoncelistas profissionais.

Relativamente às medidas objetivas, os resultados revelaram algo interessante: tanto para o grupo A como para o grupo B, verificou-se um paralelismo na distribuição do comportamento global dos dados (linhas a tracejado nas Figuras 36 e 37) relativos ao parâmetro alfa e à postura da lordose lombar, sugerindo que estes parâmetros se encontram relacionados. De facto, o parâmetro que mais se alterou nas diferentes condições do estudo foi a avaliação percetual da qualidade sonora dos violoncelistas. Estes resultados poderão conduzir à hipótese de que as variações causadas pela postura afetam a qualidade tímbrica, de forma a que os avaliadores identifiquem timbres diferentes em diferentes condições. Contudo, estas variações talvez não sejam suficientemente significativas de forma a serem identificadas por uma avaliação robusta como a realizada pela análise LTAS, complementada por valores de parâmetro alfa.

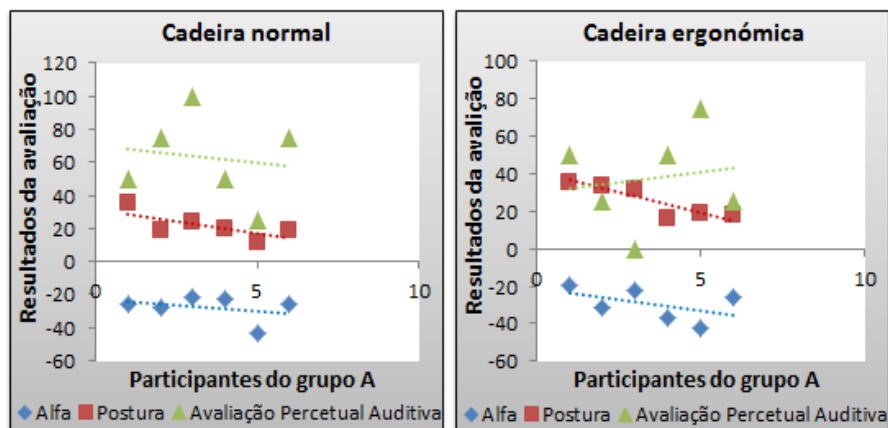


Figura 36: Resultados do Alfa, da curvatura lombar e da avaliação percetual auditiva do grupo A.

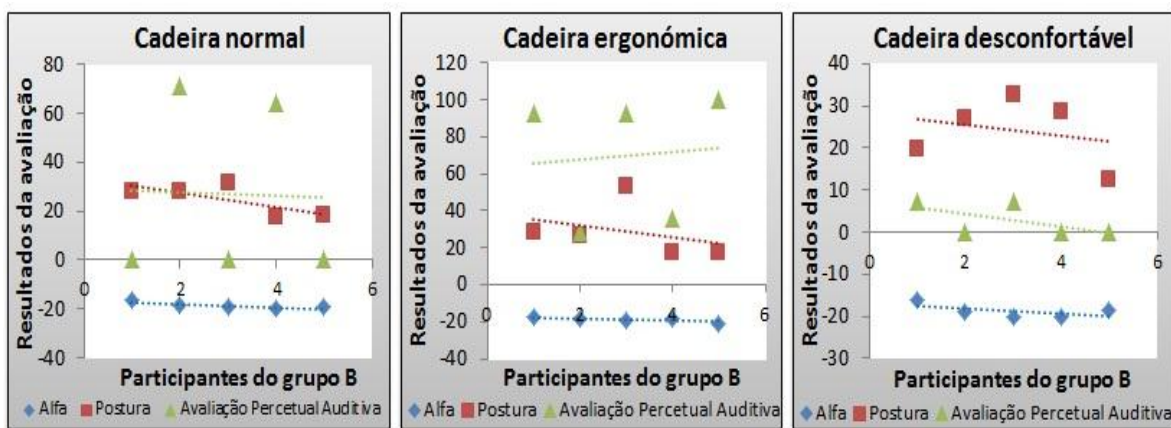


Figura 37: Resultados do Alfa, da curvatura lombar e da avaliação percetual auditiva do grupo B.

Através dos resultados obtidos nas fichas de caracterização individual pode-se inferir que a prática instrumental em performances públicas é uma atividade relativamente frequente no quotidiano dos participantes, tendo em conta que o grupo A apresenta um número inferior de performances. No entanto é necessário ter em conta que este é constituído por estudantes de violoncelo com 4 ou menos anos de prática instrumental e o seu tempo de aprendizagem para tocar em público uma determinada peça é consideravelmente maior que um violoncelista com mais de 10 anos de prática.

Relativamente à distribuição e prevalência de dor nos últimos 12 meses, os inquiridos do grupo A (n=6) referiram que as regiões do corpo mais afetadas são: punho direito – indicado por 3 dos participantes; coluna na zona superior – identificada por 2 dos participantes e coluna na zona inferior – indicada por 2 dos participantes. No grupo B (n=5) todos os participantes referiram a

zona superior da coluna e a zona inferior como as zonas mais afetadas pela dor. Resultados idênticos foram também observados no estudo de Joubrel *et al.* (2001) que referem que entre 141 músicos instrumentais franceses 76.6% apresentavam sintomas músculo-esqueléticos, principalmente na coluna, punho e mão. Os violoncelistas com menos de 10 anos de prática são os que referem o maior número de zonas com dor (punho direito e coluna na zona superior e inferior). Estes números podem estar relacionados com o facto de ser este o grupo que dedica mais tempo ao estudo individual do instrumento. Em relação à dor, a zona superior da coluna foi indicada pela maioria dos participantes do grupo B (80%), violoncelistas com mais de 10 anos de prática. Os resultados encontram-se em concordância com os resultados de estudos prévios, que revelam que a maior frequência de desconfortos músculo-esqueléticos em instrumentistas de cordas friccionadas ocorrem nas mãos e pulsos e na zona superior da coluna envolvendo o ombro e o braço (Parry, 2004). A prática de hábitos corretos de estudo pode constituir estratégias de prevenção para a aquisição de desconfortos ou até mesmo patologias do foro músculo-esquelético associadas às exigências da prática do violoncelo (Llobet & Odam, 2007).

Em relação ao uso de cadeiras ergonómicas durante a prática instrumental, para prevenir possíveis lesões ou desconfortos devido a uma postura incorreta, verificou-se através das fichas de caracterização individual que os participantes do grupo A não usufruem de cadeiras ergonómicas no seu local de aprendizagem. Da mesma forma, os participantes do grupo B também afirmaram não utilizar cadeiras deste género no seu local de trabalho. Revela-se aqui uma necessidade de repensar as exigências da prática instrumental tanto ao nível da aprendizagem como ao nível profissional, assim como refletir e investigar sobre a relação entre o músico, o seu instrumento e a postura adotada em óticas complementares, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem e salvaguardando a saúde do músico. O período de formação poderá ser um fator de proteção frente a riscos de saúde relacionados com a prática instrumental, na medida em que é importante ter em conta todos os esforços físicos necessários para a aquisição das competências motoras e o desenvolvimento das aptidões musicais.

Poderão apontar-se algumas limitações a este estudo, que deverão ser tomadas em conta em futuros estudos. Por exemplo, segundo Tribastone (2001) a identificação de desvios na curvatura da lombar pode ser detetada através de vários métodos, uma vez que nenhum método está estabelecido como método universal para medir a lordose lombar. Verifica-se que na literatura existe uma falta de consenso em relação aos valores normais do ângulo da lombar na posição de pé que variam desde 13.6° até 78.0° (Vialle *et al.*, 2005; Magee, 2002; Guigui *et al.*,

2003; Damasceno *et al.*, 2006, Tribastone, 2001, Cailliet, 2001). Este facto, juntamente com as diferentes metodologias adotadas e os pontos de corte que cada autor escolhe, dificultam a comparação do ângulo da lordose lombar entre os diversos estudos, o que torna complicado definir um valor ideal para o ângulo da lordose lombar que possa servir de termo de comparação para o nosso estudo. A lordose lombar varia entre diferentes indivíduos (Whittle & Levine, 1997) e pode ser resultado de diversos fatores, tais como o sexo, a idade ou a postura (Kapandji, 2000). Chernukha, Daffner & Reigel (1998), afirmam que na adolescência o valor angular normal da coluna lombar ronda os 50°. Enquanto Sahrman (2005) afirma que através de estudos onde calculou a curvatura da lombar em adolescentes, o ângulo do sexo masculino era de 25.6° e o ângulo do sexo feminino era de 30.8°.

Uma outra limitação a destacar deste estudo é que as medições, embora repetidas para a mesma sessão de recolha de dados, deveriam ter sido repetidas em dias diferentes e calculadas as médias para cada parâmetro de avaliação objetivo. Também para poder responder à questão de qual o impacto do uso de uma cadeira ergonómica na postura e qualidade sonora de um violoncelista seria necessário desenvolver um estudo longitudinal, em cada participante tivesse oportunidade de exercer a sua prática instrumental nas diversas cadeiras durante um longo período de tempo, na expectativa de obter resultados mais consistentes.

Não obstante estas limitações, este foi o primeiro estudo realizado com a intenção de averiguar o impacto da utilização de uma cadeira ergonómica na postura e na qualidade de som, avaliando a relação entre estas duas dimensões quer do ponto de vista objetivo como quer do ponto de vista perceptual. O que se pode concluir é que existem indícios que diferenças entre diferentes tipos de modelos de cadeiras podem ser percecionados, quer pelo ouvinte quer pelo violoncelista, e que a prática diária num destes modelos de cadeira condiciona essas percepções. Por outras palavras, embora os resultados obtidos com a utilização da cadeira ergonómica sugerissem que esta poderá contribuir para uma melhor postura, o facto de os alunos ou profissionais estarem habituados a outro modelo de cadeira faz com que a sua adaptação a uma cadeira que lhes pode proporcionar uma melhor postura seja percecionada como menos confortável. Também foi interessante verificar que, embora diferenças de postura tivessem sido identificadas nos adolescentes e nos adultos, estas eram mais significativas nos adultos, pelo que se levanta agora a questão: será este um resultado do desenvolvimento instrumental baseado em hábitos posturais errados devido à utilização de uma cadeira não ergonómica ou devido a uma prática excessiva do instrumento?

Esta constitui uma das questões levantadas por este estudo que necessitam de ser investigadas no futuro.

CAPÍTULO 4: CONCLUSÃO

4. CONCLUSÃO

Podemos considerar o músico como um *“atleta emocional de alta competição”* (citado em Tubiana, 2000:1), sujeito ao desenvolvimento de patologias associadas à sua atividade profissional. E na verdade, as atividades dos músicos e dos atletas têm vários aspetos em comum: ambas envolvem um treino físico e mental intenso, envolvendo horas de prática diária focadas no domínio artístico do instrumento, com vista à apresentação pública dessas capacidades adquiridas durante o seu treino (Andrade & Fonseca, 2000). No entanto, segundo Stephens E. Long⁵ *“o atleta possui um treinador e/ou um médico trabalhando com ele quase diariamente, responsável por sua saúde”*, ao contrário do que acontece com o músico (citado em Andrade & Fonseca, 2000). Também, enquanto na música os fenómenos biomecânicos específicos ao desempenho de um instrumento musical ainda não foram totalmente identificados e compreendidos, no desporto esta articulação de conhecimentos e sua aplicação prática fundamentada já é comum e indispensável à otimização do desempenho do atleta (Williamon & Thompson, 2006).

Através da revisão da literatura verificou-se que por vezes a prática de um instrumento musical é um fator de risco por si só, não só devido à posição assimétrica do corpo que o instrumento requer, mas também devido ao transporte do instrumento e às horas de prática. Branfonbrener (2000) destacou alguns fatores de risco inerentes aos instrumentistas de cordas tais como: técnica do uso do arco, demasiada pressão no arco, velocidade do arco e distância em relação ao cavalete, posição da cadeira (os pés devem estar a tocar o chão em toda a sua extensão). O mesmo autor destaca ainda, para o grupo dos violoncelistas, fatores de risco como a dor no dedo polegar e perda de sonoridade, dor lombar crónica e amplitude de movimentos demasiado restrita (Branfonbrener, 2000). Desta forma, compreende-se que um músico deve aprender a adaptar-se à prática do seu instrumento de acordo com as suas próprias características físicas, de forma a diminuir os riscos. Por outro lado, também se verificou que a ergonomia aplicada ao instrumento pode revelar-se eficiente na prevenção de lesões e na manutenção da saúde e do bem-estar do músico. No entanto, verificou-se ao longo da investigação-ação descrita neste documento, que os músicos ainda demonstram alguma redundância relativamente ao uso de estratégias ergonómicas, como nos revelam as fichas de caracterização individual dos participantes. Perante esta realidade considera-se como hipótese possível de justificar tal facto, a

⁵ Técnico da Northwestern University, EUA.

falta de informação sobre ergonomia, por parte dos músicos. O interesse pela aplicação dos resultados encontrados em estudos científicos na otimização da prática do violoncelo, revela igualmente uma procura de oferta educativa que inclua disciplinas na área da ciência performativa, que abordem temas tais como: fatores de risco relacionados com a prática instrumental, sintomas mais comuns nos músicos indicativos de patologias, causas prováveis de lesões e algumas medidas de ação imediata, estrutura anatômica, hábitos de postura e ergonomia aplicada à música.

O estudo aqui apresentado pretendeu investigar e refletir sobre a prática do violoncelo, de forma a proporcionar estratégias de melhoria, no que diz respeito à prevenção de lesões ou desconfortos. Pretendia-se entender até que ponto a utilização de uma cadeira ergonómica na prática instrumental influencia a postura e a qualidade da performance dos violoncelistas envolvidos. Constatou-se que um dos fatores que conduzem ao abandono do estudo da música são problemas de saúde envolvidos com a prática instrumental. Adicionalmente, a falta de recursos humanos disponíveis em Portugal na área da saúde especializados na prevenção e tratamento de problemas médicos específicos dos músicos, a elevada prevalência de problemas de saúde associados à prática musical, bem como, de casos em que a própria prática é impedida e interrompida, não têm sido tomados em conta pelos órgãos institucionais responsáveis pelo acompanhamento e implementação dos currículos de ensino da música, nos seus vários níveis: básico, secundário e universitário, para evitar tais ocorrências. Também no nosso dia-a-dia, assistimos a um défice de meios de assistência e de apoio aos músicos. Ao contrário dos atletas de alta competição, os músicos carecem de equipas médicas especializadas que os acompanhem no desempenho diário das suas atividades, na preparação de concertos e de concursos públicos ou durante digressões (Williamon & Thompson, 2006). Atualmente, em Portugal verifica-se que músicos estudantes deparam-se com a falta de capacidades financeiras para poderem usufruir de um seguro de saúde que lhes permita recorrer ao tratamento de desconfortos ou lesões, que poderão obrigar os estudantes a abandonar a sua formação e consequentemente a possibilidade de um futuro profissional como músicos.

A maior questão levantada por esta investigação-ação prende-se com o facto de os alunos de violoncelo obterem melhores resultados ao nível da qualidade da performance na *cadeira normal* e os violoncelistas profissionais na *cadeira ergonómica*. Ao verificarmos que os violoncelistas com poucos anos de prática instrumental foram os que mais apresentaram dificuldades de adaptação na *cadeira ergonómica*, devido supostamente a hábitos de postura já

interiorizados, levanta a questão da necessidade de aquisição de *cadeiras ergonómicas* nos conservatórios e escolas superiores de música de forma a corrigir possíveis maus hábitos posturais. Para facilitar a compreensão da importância de uma boa postura durante a prática instrumental por parte dos músicos seria importante também a inclusão de disciplinas que abrangem estratégias de correção de postura. A oferta educativa de oficinas práticas de Técnica Alexander, Método Feldenkrais, Técnica de Mensendieck, entre outras, são exemplos de disciplinas que poderão contribuir para a correção e promoção de hábitos posturais saudáveis nos músicos. Sugere-se igualmente a formação contínua dos professores de instrumento. Assim como os atletas possuem uma equipa interdisciplinar de treinadores e de técnicos especializados na monitorização e otimização da sua performance, seria importante que o professor de instrumento tivesse igualmente uma formação sólida que lhe permita monitorizar e corrigir hábitos posturais, evitando assim o desenvolvimento, a longo prazo, de lesões e dor (Colwell & Hewitt, 2011). Os docentes devem manter-se alerta para a necessidade de uma maior consciência e sentido de responsabilidade para a deteção de sintomas de patologias ou desconfortos nos alunos, assim como procurar o uso de estratégias ergonómicas na prática e no ensino da música.

A autora considera essencial repensar as exigências físicas da atividade musical, tanto ao nível profissional, como académico. Deparamo-nos com uma enorme necessidade de inserir estratégias preventivas para amenizar os esforços físicos. A questão da ergonomia é uma realidade discutida, mas ainda de forma informal entre os músicos. Verifica-se que, no meio musical ainda existe uma falta de consciencialização e pouca procura de informações sobre este assunto, principalmente por parte dos músicos instrumentistas. Frente a esta realidade, seria interessante investigar e compreender porque a ergonomia não é usada por todos e quais as razões para os músicos revelarem alguma redundância relativamente ao uso de estratégias ergonómicas. Paralelo a este estudo, é necessário também procurar perceber se as adaptações ergonómicas, criadas nos últimos anos, têm resolvido ou amenizado os problemas relacionados com queixas músculo-esqueléticas nos músicos. Atualmente, encontramos na literatura várias soluções ergonómicas para possíveis patologias associadas à prática instrumental, mas não se encontram estudos, que através de métodos científicos, garantam a eficácia dessas estratégias ergonómicas e revelem o grau de satisfação dos músicos que as usam, de forma a estimular o seu uso no meio musical atual.

Existem atitudes simples que os violoncelistas podem adotar para minimizar os esforços físicos durante a prática instrumental e que são facilmente adquiridas. A prática de exercícios de

flexibilidade e de alongamento antes de tocar e de alongamentos, após essa prática, são reportados pelos instrumentistas como benéficos à execução do instrumento, sendo facilitadores dos movimentos e preventivos de lesões (Llobet & Odam, 2007). No entanto, estes efeitos ainda não estão totalmente fundamentados em estudos experimentais.

Tendo em conta os fatores anteriormente expostos, seria interessante tentar implementar o modelo apresentado na Figura 38 representativo de um sistema com vista à otimização da prática do violoncelo, procurando minimizar as exigências, neste caso físicas, da performance.



Figura 38: Proposta de modelo de otimização da prática do violoncelo.

Em estudos futuros, a autora considera que a relação entre o músico e o seu instrumento devia ser estudada, mas de uma forma em particular. Na maioria dos estudos, os autores investigam um determinado grupo de músicos, sem dividirem os participantes por instrumento, ou seja, todos os instrumentistas são avaliados da mesma forma, sem ter em conta que cada

instrumento é diferente e tem exigências físicas específicas inerentes à prática instrumental. Esta situação provoca uma reduzida bibliografia científica de apoio quando a procura está direcionada para um instrumento em particular. A autora apercebeu-se que possivelmente não têm sido desenvolvidos estudos suficientes que apresentem por exemplo: (i) com que frequência ocorrem problemas músculo-esqueléticos em violoncelistas?; (ii) que possíveis causas podem estar na origem dessas lesões e quais as suas consequências?; (iii) que estratégias preventivas podem ser usadas durante a prática instrumental e qual o seu nível de eficácia?; (iv) como pode um violoncelista otimizar a sua postura sentada de forma a evitar lesões? Estas questões deveriam ser consideradas em futuras investigações.

A autora do presente trabalho considera que seria interessante desenvolver um estudo, idêntico ao descrito neste documento, comparativo e longitudinal entre diferentes níveis de aprendizagem, e onde os participantes pudessem usar a *cadeira ergonómica* diariamente durante a sua prática instrumental, de forma a verificar quais as alterações a nível postural e sonoro. Desta forma, seria possível refletir sobre que faixas etárias e níveis de desenvolvimento musical, o impacto de uma *cadeira ergonómica* é maior, assim como tentar testar outras estratégias ergonómicas adequadas à prática do violoncelo.

CAPÍTULO 5:

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Physical Therapy Association. (1998). The secret of good posture, a physical therapist's perspective. *Alexandria, VA: APTA*.

Andrade, E. Q. & Fonseca, J. G. M. (1996). Aspectos negativos na atividade do instrumentista de cordas, acedido em <http://www.exerser.com.br/news/2010/11/aspectos-negativos-na-atividade-do-instrumentista-de-cordas>, 02/01/12 às 16:47.

Andrade, E. Q. & Fonseca, J. G. M. (2000). Artista-atleta: reflexões sobre a utilização do corpo na performance dos instrumentos de cordas. *Per Musi; Revista de Performance Musical*, 2 (2), 118-128.

Beach, T. A.C.; Parkinson, R. J.; Stothart, J. P. & Callaghan, J. P. (2005). Effects of prolonged sitting on the passive flexion stiffness of the in vivo lumbar spine. *The Spine Journal*, 5, 145–154.

Bendix, T. (1984). Seated trunk posture at various seat inclinations, seat heights, and table heights. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 26(6), 695-703.

Bienfait, M. (1995). *Os desequilíbrios estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico*. São Paulo: Summus Editorial.

Braccialli, L. M. P. & Vilarta, R. (2000). Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. *Revista Paulista de Educação Física*, 14, 16-28.

Brandfonbrener, A. G. (1990). The epidemiology and prevention of hand and wrist injuries in performing artists. *Hand Clinics*, Filadélfia, 6 (3), 365-377.

Brandfonbrener, A. G. (2000). Epidemiology and risk factors. In: Tubiana, R. e Amadio, P. (ed) *Medical problems of the instrumentalist musician* (pp. 171-194). Londres: Martin Dunitz Ltd.

Brandfonbrener, A. G. & Kjelland, J. (2002). Music Medicine. In: Parncutt, R. e McPherson, G. E. (ed) *The science and psychology of music performance* (pp. 83-98). Oxford: Oxford University Press.

Cailliet, R. (2001). *Síndrome da dor lombar* (5ª ed.). Porto Alegre: Artmed Editora.

Chafin, R. & Lemieux, A. F. (2004). General perspectives on achieving musical excellence. In Williamon, A. (ed.), *Musical excellence: strategies and techniques to enhance performance* (pp. 19-39). Oxford: Oxford University Press.

Chernukha, K. V., Daffner, R. H., & Reigel, D. H. (1998). Lumbar lordosis measurement: a new method versus cobb technique. *Spine*, 23(1), 74-79.

Colwell, R. J. & Hewitt, M. P. (2011). *The teaching of instrumental music* (4ª ed.): New Jersey: Pearson.

Costa, C. P. & Abrahao, J. I. (2004). Quando o tocar dói: um olhar ergonômico sobre o fazer musical. *Performance Musical*, 10, 60-79.

Costa, C. P. (2005). Contribuições da ergonomia à saúde do músico: considerações sobre a dimensão física do fazer musical. *Música Hodie*, 5(2), 53-63.

Costa, C. P. (2006). *Ergonomia para músicos: práticas preventivas em um centro de educação profissional de música*. In: 14º Congresso Brasileiro de Ergonomia, 4º Fórum Brasileiro de Ergonomia, II Congresso Brasileiro de Iniciação em Ergonomia.

Coury H.J.C.G. (1995). *Trabalhando sentado* (2ª ed.). São Carlos: EdUFSCar.

Damasceno, L. H. F., Catarin, S. R. G., Campos, A. D. & Defino, H. L. A. (2006). Lordose lombar: estudo dos valores angulares e da participação dos corpos vertebrais e discos intervertebrais. *Acta Ortopédica Brasileira*, 14(4), 193-198.

Dawson, W. J. (2006). Playing without pain: strategies for the developing instrumentalist. *Music Educators Journal*, 93(2), 36-41.

Dettemann, T. J., P.; Ratnam, D.; Tuthill, J.; Reeves, M.; Strand, T. & Weber, P. (2007). *U.S. Patent No. 7,275,788*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Dommerholt, J. (2000). Posture. In Tubiana, R. & Amadio, P. C. (ed.), *Medical problems of the instrumentalist musician* (pp. 399-419). Londres: Martin Dunitz Ltd.

Dommerholt, J. (2010). Performing arts medicine – instrumentalist musicians, Part II – examination. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 14: 65-72.

Ebbutt, D. (1985). *Educational action research: some general concerns and specific quibbles*. In: Burgess, R. (ed.) *Issues in Educational research: qualitative methods*. Lewes, Falmer.

Fishbein, M. & Middlestadt, S. E. (1989). The prevalence of severe musculoskeletal problems among male and female symphony orchestra string players. *Medical Problems of Performing Artists*, 4(1), 41-48.

Fjellman-Wiklund, A. E. & Wahlström. (2008). Asymmetric work posture and shoulder and back pain in music teachers. *Performing Arts Medicine Abroad*, 133.

Fonseca, J. G. M. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Ceará.

Fonseca, J. G. M. (2007). *Frequência dos problemas neuromusculares ocupacionais de pianistas e sua relação com a técnica pianística - uma leitura transdisciplinar da medicina do músico*. Tese de Doutorado em Clínica Médica, Belo Horizonte: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Fragelli, T.; Carvalho, G. & Pinho, D. (2008). Lesões em músicos: quando a dor supera a arte. *Physical Medicine Rev. Neuroscience*, 16(4), 303-309.

Frank, A. & Mühlen, C. A. (2007). Queixas músculo-esqueléticas em músicos: prevalência e fatores de risco. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 47(3): 188-196.

Freudenthal, A., van Riel, M. P. J. M., Molenbroek, J. F. M., & Snijders, C. J. (1991). The effect on sitting posture of a desk with a ten-degree inclination using an adjustable chair and

table. *Applied Ergonomics*, 22(5), 329-336.

Frokjaer-Jensen, B., & Prytz, S. (1976). Registration of voice quality. *Bruel and Kjaer Technical Review*, 3, 3-17.

Gonçalves, G. B. & Pereira, J. S. (2008). Avaliação radiológica dos valores angulares das curvaturas lombo-lombar e lombosacra em adolescentes. *Acta Fisiátrica*, 15(2), 90-93.

Grandjean, E. (1998). *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao Homem*. Porto Alegre: Bookman.

Green, J. A.; Champagne, P. & Tubiana, R. (2000). Prevention. In: Tubiana, R.; Amadio, P. C. (ed) *Medical problems of the instrumentalist musician* (pp. 531-557) Londres: Martin Dunitz Ltd.

Guigui, P., Levassor, N., Rillardon, L., Wodecki, P. & Cardinne, L. (2003). Physiological value of pelvic and spinal parameters of sagital balance: analysis of 250 healthy volunteers. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur* 89(6), 496-506.

Guimarães, F. S. (2000). Escalas analógicas visuais na avaliação de estados subjetivos. In: Gorenstein, C.; Andrade, L. H. S. G. & Zuardi, A. W. *Escala de avaliação clínica em psiquiatria e psicofarmacologia*. São Paulo: Lemos, 29-34.

Gwet, K. (2002). Kappa statistic is not satisfactory for assessing the extent of agreement between raters. *Statistical methods for inter-rater reliability assessment*, 1.

Henrique, L. L. (2007). *Acústica musical* (2ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Huet, M. M., A. (2003). Medidas de pressão sob a pelve na postura sentada em pesquisas de ergonomia. *Fisioterapia Brasil* 4 (6), 438-444.

Iida, I. (1997). *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda.

Joubrel, I.; Robineau, S.; Petrilli, S. & Galien, P. (2001). Musculoskeletal disorders in instrumental musicians: epidemiological study. *Annales de readaptation et médecine physique*, 44(2): 72-80.

Kapandji, A. I. (2000). Anatomy of the spine. *Medical problems of the instrumentalist musician*. Londres: Martin Dunitz, 55-68.

Kendall, F. P.; McCreary, E. K. & Provance, P. G. (1995). *Músculos: Provas e Funções*. São Paulo: Editora Manole.

Kuorinka, I. F., L. (1995). *Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) – A reference book for prevention*. Londres: Taylor e Francis.

Larsson, S.E.; Bengtsson, A.; Bodegard, L.; Henriksson, K.G. & Larsson, J. (1988). Muscle changes in work-related chronic myalgia. *Acta Orthopaedica*, 59(5), 552-556.

Lieberman, J. L. (1991). *You are your instrument: the definitive musician's guide to practice and performance*. Backbeat Books.

Llobet, J. R. & Odam, G. (2007). *The musician's body: a maintenance manual for peak performance*. Londres: Ashgate Publishing, Ltd.

Lockwood, A. H. (1989). Medical problems of musicians. *The New England Journal of Medicine*, 320(4), 221-227.

Magee, D. (2002). *Avaliação musculoesquelética* (3 ed.). São Paulo: Editora Manole.

Manchester, R. (2006). Musical instrument ergonomics. *Medical problems of performing artists*, 21(4), 157-158.

Massambani, E. M. & Santos, S. R. S. R. (2001) Estudo das implicações na postura sentada durante análise microscópica em um laboratório de Universidade. *Revista Produção Online*, 1, 1-8.

Mazzoni, C. F.; Vieira, A.; Guthier, C.; Perdigão, D. & Marçal, M. A. (2006). *Avaliação da incidência de queixas músculo-esqueléticas em músicos instrumentistas de cordas friccionadas*. In: Congresso Brasileiro de Ergonomia, 14. Curitiba, 2006. Anais... CD-Rom.

Medici, M. (2009). *Fisioterapia para músicos*. Vitória - ES, Brasil: Oficina de Letras Editora.

Miranda, E. (2001). Bases de anatomia e cinesiologia. *Rio de Janeiro: Sprint*, 514-523.

Moffat, M., & Vickery, S. (2002). *Manual de manutenção e reeducação postural: da American physical therapy association*. Artmed.

Montmollin, M. (1990). *A ergonomia*. Lisboa: Instituto Piaget.

Nachemson, A. L. F. (1975). Towards a better understanding of low-back pain: a review of the mechanics of the lumbar disc. *Rheumatology*, 14(3), 129-143.

Norkin, C.C.; White, D.J. (1997). *Medida do movimento articular. Manual de goniometria* (2ª ed.). Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda.

Norris, R. & Dommerholt, J. (1997). Applied ergonomics: adaptive equipment and instrument modification for musicians. *Orthopaedic physical therapy clinics of north america*, 6(2), 159-184.

Panero, J. & Zelnik, M. (1993). *Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores - Estandares Antropométricos*. México: Gustavo Gilli.

Parry, C.B.W. (2004). Managing the physical demands of musical performance. In Williamon, A. (ed.) *Musical excellence: strategies and techniques to enhance performance* (pp.14-82). Oxford: Oxford University Press..

Paull, B. & Harrison, C. (1997). *The athletic musician: a guide to playing without pain*. Maryland: Scarecrow Press.

Rumaquella, M. R.; Menezes, M. S.; Paschoarelli, L. C. & Santos Filho, A. G. (2008). *Os efeitos da posição sentada prolongada na coluna vertebral: uma revisão*. In: Anais do 8º congresso Brasileiro de pesquisa e desenvolvimento em *design*, São Paulo.

Sahrmann, S.A. (2005). *Diagnóstico e tratamento das síndromes de disfunção motora*. São Paulo: Santos.

Sousa, L. F. A. L. (2010). *Lesões por esforço repetitivo em instrumentistas de cordas friccionadas*. Tese de Mestrado em Música, Universidade de Aveiro, Aveiro.

Sundberg, J. N., M. . (2006). Effects of vocal loudness variation on spectrum balance as reflected by the alpha measure of long-term-average spectra of speech *Journal of the acoustical society of America*, 120(1), 453-457.

Teixeira, F.A. & Carvalho, G.A. (2007). Confiabilidade e validade das medidas da cifose torácica através do método flexicurva. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11, 199-204.

Trelha, C. S.; Carvalho, R. P. C.; Franco, S. S.; Nakaoski, T.; Broza, T. P.; Fábio, T. L. & Abelha, T. Z. (2004). Arte e Saúde: Frequência de sintomas músculo-esqueléticos em músicos da Orquestra Sinfônica da Universidade Estadual de Londrina. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 25: 65-72.

Tribastone, F., Luna, D. H. D. C., & Moreira, A. (2001). *Tratado de exercícios corretivos: aplicados à reeducação motora postural*. Editora Manole.

Tubiana, R. (1991). The surgeon and the hand of the musician. *The hand and Science today*, 44-55.

Tubiana, R. & Amadio, P. C. (2000), *Medical problems of the instrumentalist musician*. Londres: Martin Dunitz Ltd.

Ueno, K.; Frukawa, K.; Nagano, M.; Asami, T.; Yoshida, R.; Yoshida, F. & Saito, I. (1998). *Good posture improves cello performance*. In: 20ª Conferência Anual Internacional da IEEE Engenharia em Medicina e Biologia da Sociedade.

Vialle, R., Levassor, N., Rillardon, L., Templier, A., Skalli, W. & Guigui, P. (2005). Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. *Bone joint surg am*, 87(2), 260-267.

Viel, E. & Esnault, M. (2000). *Lombalgias e cervicalgias da posição sentada: conselhos e exercícios*. São Paulo: Editora Manole.

Wall, M.; van Riel, M. P. J. M.; Snijders, C. J. & Van Wingerden, J. P. (1991). The effect on sitting posture of a desk with a 10° inclination for reading and writing. *Ergonomics*, 34(5), 575-584.

Whittle, M. W. & Levine, D. (1997). Measurement of lumbar lordosis as a component of clinical gait analysis. *Gait & Posture*, 5(2), 101-107.

Williamon, A. & Thompson, S. (2006). Awareness and incidence of health problems among conservatoire students. *Psychology of Music*, 34(4), 411-430.

ANEXOS

ANEXO A: CONSENTIMENTO INFORMADO

PROJETO EDUCATIVO
**A Cadeira Ergonómica na Prática e Ensino do
Violoncelo**



Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro

Considerando a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial
(Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 & Edimburgo
2000)

Por favor responda às questões que se seguem colocando uma cruz na coluna apropriada:

Questões	SIM	NÃO
Leu o documento informativo sobre este estudo?		
Teve oportunidade de discutir questões ou esclarecer dúvidas sobre este estudo com os investigadores responsáveis?		
Recebeu informação suficiente e detalhada sobre este estudo?		
Recebeu respostas satisfatórias a todas as suas questões?		
Concorda que pessoal autorizado neste estudo possa ter acesso a informação confidencial sobre os dados recolhidos durante o estudo?		
Compreendeu que poderá abandonar este estudo a qualquer altura, sem ter que dar qualquer explicação.		

Nome do Participante: _____

Assinatura do Participante: _____

Nome do investigador: _____

Assinatura do investigador: _____

Data: ____/____/____

ANEXO B: DOCUMENTO INFORMATIVO AOS PARTICIPANTES

A Cadeira Ergonómica na Prática e Ensino do Violoncelo

Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro

Caro participante,

A equipa de investigação criada para efeitos de desenvolvimento deste projeto de investigação científica vem por este meio convidá-lo a participar neste projeto.

O projeto em questão tem por objetivos: compreender o impacto de modelos distintos de cadeiras: a) na postura e b) na qualidade sonora de violoncelistas com diferentes anos dedicados à prática sistematizada e orientada do violoncelo.

Os participantes do estudo constam de violoncelistas com diferentes níveis de prática do violoncelo, que serão distribuídos em dois grupos distintos: grupo A – violoncelistas com poucos anos de prática instrumental e grupo B – violoncelistas com mais de 10 anos de prática.

Antes de decidir se está interessado em ser um dos participantes deste estudo, pedimos-lhe que leia atentamente o seguinte documento explicativo deste projeto de investigação. Desde já o informamos da nossa disponibilidade para responder a quaisquer questões ou dúvidas que possam surgir relacionadas com este estudo.

Caso aceite o nosso convite para participar neste projeto, por favor assine o documento de consentimento informado que segue em anexo.

Muito obrigada pela sua atenção,

Susana Lima
(Aluna investigadora)

Quais os objetivos principais deste estudo?

O estudo de um instrumento musical exige do músico um certo esforço físico e psicológico que varia de acordo com alguns fatores: o tipo de instrumento, a duração de uma performance, a dificuldade técnica de uma obra, as condições psicológicas do músico durante uma atividade e a resistência muscular individual (Andrade & Fonseca, 2000). Podemos considerar o músico como um *“atleta emocional de alta competição”* (citado em Tubiana, 2000:1), sujeito ao desenvolvimento de patologias associadas à sua atividade profissional. E na verdade, as atividades dos músicos e dos atletas têm vários aspetos em comum: ambas envolvem um treino físico e mental intenso, envolvendo horas de prática diária focadas no domínio artístico do instrumento, com vista à apresentação pública dessas capacidades adquiridas durante o seu treino (Andrade e Fonseca, 2000). No entanto, enquanto na música os fenómenos biomecânicos específicos ao desempenho de um instrumento musical ainda não foram totalmente identificados e compreendidos, no desporto esta articulação de conhecimentos e sua aplicação prática fundamentada já é comum e indispensável à otimização do desempenho do atleta (Williamon & Thompson, 2006). A ausência de uma consciência corporal, por parte dos músicos, pode assim contribuir para o desenvolvimento de vários tipos de desconforto físico e mental.

Recentes pesquisas revelam que a prevalência geral de problemas do foro músculo-esquelético relacionados com a performance musical tem uma percentagem bastante elevada. Andrade e Fonseca (2000) concluíram através de questionários enviados para músicos instrumentistas de cordas de diversas instituições de ensino da música, orquestras, grupos instrumentais e músicos isolados, que 88% dos músicos de orquestra apresentaram a dor como sintoma predominante a tocar. Mazzoni *et al.* (2006) realizaram um estudo onde procuraram avaliar a incidência de queixas músculo-esqueléticas em músicos de instrumentos de cordas, na sua maioria com mais de dez anos de experiência com o instrumento. Através de um questionário, 93.1% desses músicos afirmaram ter algum tipo de problema músculo-esquelético como formigueiro, tensão muscular, dormência relacionado com a atividade musical. O sintoma mais mencionado foi a dor (59%) e as regiões corpóreas mais afetadas nos músicos foram o punho/mão, seguido dos ombros e da coluna lombar. As lesões músculo-esqueléticas poderão constituir um fator condicionante por poderem ser impeditivas de aquisição de competências “básicas”, como o domínio técnico do instrumento, e consequentemente a aquisição de todos os outros fatores superiores necessários a uma performance otimizada.

Apesar da relevância do assunto, há poucos estudos que abordam a exigência física específica para tocar violoncelo. Por isso este estudo, pretende analisar e explorar a prática do

violoncelo e estratégias ergonómicas que possam reduzir os problemas de saúde associados ao estudo do instrumento. É necessário esclarecer as ideias acerca da ergonomia, nomeadamente ultrapassar o receio da perda de qualidade sonora durante uma performance com o uso de estratégias ergonómicas. Será observado e analisado o uso da cadeira ergonómica na prática instrumental. O objetivo primário deste estudo passa pela avaliação do impacto da utilização de uma cadeira ergonómica na postura do violoncelista. Um segundo objetivo será investigar até que ponto a postura e a qualidade sonora poderão estar relacionados. Neste sentido e tendo por base o princípio de que é necessário observar para poder intervir e melhorar práticas educativas, este projeto tem um carácter exploratório. Procurar-se-á descrever, quantificar e comparar os impactos de diferentes modelos distintos de cadeiras na (i) postura e na (ii) qualidade sonora do violoncelista. Pretende-se identificar a necessidade de um investimento na ergonomia na criação de infraestruturas específicas ao ensino da música. Questiona-se neste estudo qual a importância da ergonomia na otimização da aprendizagem. Em que medida a utilização desta estrutura ergonómica poderá contribuir para a aquisição de hábitos posturais mais corretos? Será que hábitos posturais mais corretos poderão estar relacionados com uma determinada qualidade sonora percebida? Estas serão algumas das questões que se colocam com esta investigação, que se depreendem com a relevância da ergonomia na aprendizagem da execução correta do instrumento, nomeadamente no que diz respeito à postura. A aquisição de hábitos corretos de execução é de extrema importância para o desenvolvimento eficiente do instrumentista, em que a aprendizagem é um processo em movimento contínuo de progressão, para a criação de novas competências e não um processo de desconstrução do que foi aprendido incorretamente.

Para atingir os objetivos propostos, será desenvolvido um estudo que permitirá observar e refletir sobre a implementação de cadeiras ergonómicas durante a prática do violoncelo como meio preventivo. O desenho de estudo que é considerado mais adequado aos objetivos proposto por este projeto educativo é o de investigação-ação. O modelo escolhido é diferente daquele que normalmente se aplica no quotidiano pedagógico, pois permite uma maior sistematização resultante da reflexão sobre os efeitos das alterações realizadas: a investigação-ação permite aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem através de modificações de comportamento associadas à aprendizagem adquirida da compreensão sobre os efeitos desses comportamentos. Além disso, é um processo enriquecedor porque é participado por todos os intervenientes responsáveis pela ação, em regime colaborativo. Numa investigação-ação é possível observar um conjunto de fases que se desenvolvem de forma contínua e cíclica e que, basicamente, se resumem na sequência: planificação, ação, observação e reflexão. Este conjunto de

procedimentos em movimento circular dá início a um novo ciclo que, por sua vez, desencadeia novas espirais de experiências de ação reflexiva.

Para atingir os objetivos propostos recorrer-se-á à constituição de dois grupos de violoncelistas, para a análise do impacto das diferentes cadeiras na postura, e um grupo de professores de violoncelo, para a avaliação percetual do som produzido aquando da utilização das diferentes cadeiras.

Que tipo de dados serão recolhidos durante este estudo?

A recolha de dados consistirá no seguinte: (i) medições posturais aos participantes, enquanto sentados em diferentes cadeiras e (ii) gravações em áudio de tarefas musicais específicas, para cada cadeira. Os dados recolhidos serão depois analisados em termos de: (i) postura; (ii) perceção de qualidade sonora; e (iii) avaliação quantitativa de parâmetros acústicos que refletem variações tímbricas.

Será também recolhida informação relativa a questões que permitirão uma caracterização dos participantes, seus hábitos de estudo, estilos de vida e perceção de conforto nas diferentes condições (i. e., sentados em cadeiras diferentes). As avaliações da postura serão realizadas pela Doutora Anabela Silva, coorientadora deste trabalho, seguidas do preenchimento individual de um questionário sobre o nível de conforto, de dificuldades técnicas e de satisfação dos participantes relativamente a cada cadeira.

Onde serão realizadas as sessões de recolha de dados e quanto tempo demorarão?

As sessões de recolha de dados serão realizadas no Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, com duração de 3 horas no total, em data e hora previamente acordadas entre o participante e o investigador que recolherá os dados de acordo com a sua disponibilidade, de forma a não causar alterações significativas ao quotidiano normal dos participantes.

Terei que fazer parte deste estudo?

Não. Você não será obrigado a fazer parte deste estudo. A sua participação é completamente voluntária e cabe-lhe a si decidir se quer fazer parte ou não deste estudo. Se a sua decisão for não participar, ser-lhe-á garantido que nenhum tipo de repercussões negativas poderão surgir desta sua decisão. Se decidir participar e depois quiser desistir, poderá fazê-lo em qualquer altura.

Terei que ter despesas relacionadas com este estudo?

Não. As únicas despesas que poderá ter serão de deslocação, caso não resida em Aveiro.

Serei pago para fazer parte deste estudo?

Não. A sua participação é voluntária.

Quais são os benefícios de fazer parte deste estudo?

O estudo realiza-se no âmbito de um projeto de Mestrado e não o ajudará a si diretamente. Contudo espera-se que as conclusões deste projeto possam beneficiar a população de violoncelistas em 3 das suas vertentes (i.e. professores, instrumentistas e investigadores). Assim, através deste estudo, a população de violoncelistas será informada acerca do impacto de uma cadeira ergonómica na performance ao nível da postura e da qualidade sonora. Este estudo contribuirá ainda para o desenvolvimento do domínio científico de *“Música e Medicina”* por procurar articular os conhecimentos adquiridos na investigação ao desenvolvimento de estratégias que facilitem e otimizem a prática e o ensino do violoncelo.

Correrei algum risco de saúde por fazer parte deste estudo?

Trata-se de um estudo observacional. Assim, os riscos associados à participação neste estudo não são superiores aos riscos associados ao dia-a-dia do indivíduo.

Terei conhecimento sobre os resultados deste estudo?

Sim. No final deste estudo iremos informá-lo dos resultados das análises aos dados recolhidos.

Serão os resultados deste estudo confidenciais?

Sim. Apenas você e os investigadores envolvidos neste estudo terão conhecimento dos dados recolhidos. A publicação dos resultados desta investigação não o identificará como participante neste estudo.

O que acontecerá aos resultados deste estudo?

Uma vez concluído o estudo, os seus resultados serão apresentados sob a forma de tese de Mestrado e poderão também vir a ser publicados em revistas de investigação da área da medicina do trabalho e artes performativas, de forma a contribuir para o desenvolvimento destas áreas de investigação.

A quem devo recorrer em caso de ter alguma dúvida ou algum problema?

A aluna investigadora Susana Lima, a orientadora Professora Doutora Filipa Lã, ou a coorientadora Professora Doutora Anabela Silva estarão disponíveis para a ajudar e esclarecer dúvidas sobre o estudo.

ANEXO C: VISITA DE ESTUDO

Assunto: Visita de estudo à Universidade de Aveiro.

Exmo Sr. Encarregado de Educação,

Na sequência de anteriores contactos, venho, por este meio, dar conhecimento a V. Exa. da visita de estudo à Universidade de Aveiro na sua íntegra e do respetivo horário para esse dia.

De acordo com o plano anual letivo de atividades, planeado para a disciplina de violoncelo, no dia 16 de fevereiro de 2011, alguns dos alunos da Academia de Viana do Castelo, da classe da Professora Susana Lima, realizarão uma visita de estudo, que está associada a um Projeto de Tese de Mestrado, elaborado pela Professora de Violoncelo. Na sua Tese, a Professora tem como objetivo analisar a prática do violoncelo e quais as estratégias ergonómicas que possam reduzir os problemas de saúde associados ao estudo do Instrumento. Ao longo do percurso musical os músicos, por vezes enfrentam situações menos agradáveis relacionadas com a dor física devido à atividade musical. Por isso, é importante refletir e investigar sobre este assunto, numa tentativa de encontrar medidas de remediação para certas patologias que os músicos poderão estar exposto, evitando a paragem total ou parcial da prática. Através de métodos e técnicas de investigação apropriados e previamente definidos será testado de que forma o uso de uma cadeira ergonómica pode influenciar a postura do músico e a qualidade sonora do instrumento. Para assegurar resultados com carácter objetivo e rigoroso, serão realizadas gravações em áudio e serão feitas avaliações anatómicas (lordose lombar, e ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa) na Universidade de Aveiro.

Como em qualquer outro estudo é necessário um grupo de participantes, por isso gostaríamos de convidar o seu educando a participar em tal projeto. Para os alunos será uma experiência interessante e enriquecedora, uma vez que terão oportunidade de alargarem os seus conhecimentos ao nível da aprendizagem musical. Desta forma, além de conhecerem a Universidade de Aveiro, aprenderão quais os pontos do nosso corpo que mais são afetados com a prática do violoncelo e quais as medidas necessárias para evitar, num futuro, dores nessas zonas. Também terão oportunidade de conhecer um estúdio de gravação e eles próprios serem gravados através de técnicas de gravação usadas atualmente. E por último, todos os alunos participarão em aulas abertas lecionadas pelo Professor de Violoncelo da Universidade, Sacha Znachonak, onde

além de assistirem a aulas de violoncelo de alunos do Ensino Superior, também serão convidados a tocar para o Professor da Universidade.

Tratando-se de um estudo onde se adotou o método experimental é necessário assegurar, nos participantes, algumas condições físicas na recolha de dados, para obtermos no final resultados com caráter rigoroso e objetivo. Por isso seria importante que os alunos levassem um vestuário que facilite as medições ao nível da lordose lombar e do ângulo entre o grande trocânter, o tronco e a coxa, durante as experiências em estúdio. Sendo assim, propõe-se que os alunos tragam o seguinte:

Rapazes: calças de ganga e uma camisola de manga curta (*t-shirt*).

Raparigas: calças justas (pode ser ganga) e uma camisola de alças finas justa (*Top* de Verão). É importante que tragam o cabelo apanhado, ou algo com que possam prender o cabelo na hora das medições da coluna.

Os alunos devem levar uma quantia monetária de 3 euros para participação no almoço (o restante será assegurado pela AMVC), que será no Fórum de Aveiro, um centro comercial que fica ao pé da Universidade. Por volta das 16h30 faremos uma pausa para o lanche. Os alunos podem levar de casa o seu próprio lanche.

Nesta visita de estudo os alunos efetuarão a viagem para Aveiro de táxi e estarão sempre acompanhados por professores ou funcionários da AMVC.

Conto com a presença do vosso educando.

Com os melhores cumprimentos,

Viana do Castelo, 20 de Janeiro de 2011

A Professora,

✂-----

Eu, _____, encarregado de educação do aluno _____, turma, _____ (indicar turma da AMVC) informo que tomei conhecimento da atividade a desenvolver no âmbito da disciplina de Instrumento e autorizo o meu educando a participar.

___/___/___

O Encarregado de Educação _____

Horas	Plano das atividades para o dia 16 de Fevereiro de 2011
09:00	Saída dos alunos da Escola EB 2,3/S Paredes de Coura com a Professora Susana Lima.
10:00	Chegada dos alunos de Barroselas e de Viana do Castelo à AMVC e partida para Aveiro - visita de estudo.
12:30	Chegada a Aveiro. Almoço no Fórum de Aveiro.
13:30	Chegada à Universidade de Aveiro.
14:00	Início das atividades na Universidade.
16:30	Lanche reforçado
17:00	Retoma das atividades.
20:00	Regresso a Viana do Castelo.
22:30	Hora previsível de chegada *.

* Pede-se aos Encarregados de Educação que esperem pelo regresso dos seus filhos na rua Alameda Alves Cerqueira em frente ao Bingo e ao Hotel Viana Sol.

ANEXO D: FICHA DE CARATERIZAÇÃO INDIVIDUAL DO ALUNO DE VIOLONCELO

Esta ficha de caraterização individual do participante aluno insere-se num projeto de investigação científico no âmbito do Mestrado em Ensino da Música que está a decorrer no Departamento de Comunicação e Arte e na Escola de Saúde da Universidade de Aveiro, com o objetivo de avaliar o impacto da cadeira ergonómica na prática do violoncelo.

As respostas fornecidas neste questionário serão tratadas confidencialmente e com o maior respeito. Possíveis publicações que venham a concretizar-se sobre os resultados destes questionários serão facilitadas, e o anonimato das tuas respostas serão garantidos.

Em caso de haver necessidade de ser efetuado um contato individual para fins de esclarecimento dos resultados de investigação, pedimos (facultativo) que preenchas o Quadro 1 indicando os teus contatos pessoais.

Agradecendo a tua participação.

Susana Lima

Aluna de Mestrado em Ensino da Música
Departamento de Comunicação e Arte
Universidade de Aveiro
Campus Universitário de Santiago
3810-193 Aveiro
Telm. 96 3775971

Data: __/__/____ (dia/mês/ano)

Quadro 1

Nome	
Telefone/Telemóvel	
Correio eletrónico (e-mail)	

A preencher pelo investigador

Questionário n.º

1. Informações pessoais:



Q1. Sexo: ☐

☐

Q2. Nome: _____

Q3. Data de nascimento: ____/____/____

Q4. Morada _____

Q5. Que tipo de habilitações académicas tens:

☐ 4º ano de escolaridade

☐ 6º ano de escolaridade

☐ 9º ano de escolaridade

Q6. Escola do ensino regular que frequentas: _____

2. Hábitos e estilo de vida:

Q7. Praticas exercício físico?

☐ SIM

☐ NÃO (se a tua resposta foi NÃO, por favor avança para a questão 8)

Q7.1 Se SIM, qual (ais)? _____

Q7.2 Com que frequência?

☐ Muito pouco (1 vez por mês)

☐ Pouco (2 vezes por mês)

☐ Frequente (1 ou 2 vezes por semana)

☐ Muito frequente (igual ou superior a 3 vezes por semana)

Q8. Quantas horas, em média, costumás dormir por dia?

☐ Menos de 4 horas

☐ De 5 a 6 horas

☐ De 7 a 8 horas

☐ De 9 a 10 horas

☐ Mais de 10 horas

Q9. Como consideras os teus hábitos e estilo de vida?

- ☐ Saudável (se a tua resposta foi SIM, por favor avança para a questão 9)
- ☐ Pouco saudável?

Q9.1 Porquê?

- ☐ Não praticas desporto
- ☐ Sedentarismo e consequente pobre condição física
- ☐ Ausência de rotinas
- ☐ Nutrição deficiente
- ☐ Stress físico, mental e emocional (concertos, horas de estudo, horas de ensaios)
- ☐ Distúrbios do sistema nervoso (competição e estados recorrentes de ansiedade)
- ☐ Recurso a drogas/medicamentos que ajudem a manter elevados níveis de performance

3. Atividade instrumental:

Q10. Com que idade iniciaste o estudo do violoncelo? _____

Q10.1 Há quantos anos estudas violoncelo?

- ☐ Entre 1 a 5 anos
- ☐ Entre 6 a 10 anos
- ☐ Entre 11 a 15 anos
- ☐ Entre 16 a 20 anos
- ☐ Mais de 20 anos

Q11. Com que frequência, em média, realizas audições de instrumento públicas por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ Menos de 5 vezes
- ☐ Entre 6 a 10 vezes
- ☐ Entre 11 a 20 vezes
- ☐ Entre 21 a 30 vezes
- ☐ Mais de 30 vezes

Q12. Com que frequência, em média, realizas concertos públicos como instrumentista integrado num *ensemble* (por ex. classe de conjunto de cordas) por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ Menos 5 vezes
- ☐ Entre 6 a 10 vezes

☐ Entre 11 a 20 vezes

☐ Entre 21 a 30 vezes

☐ Mais de 30 vezes

Q13. Como costumavas transportar o teu instrumento?

☐ Dentro de um saco/caixa, a pé nas costas

☐ Dentro de um saco/caixa, a pé na mão

☐ Dentro de um saco/caixa, de automóvel

☐ Dentro de um saco/caixa, em transportes públicos

4. Hábitos de estudo:

Número total de horas que praticas em média por:			
	Dia	Semana	Mês
Q14. Estudo individual	H	H	H
Q15. Música de câmara	H	H	H
Q16. Orquestra	H	H	H

Q17. Como estruturas as tuas sessões de estudo? _____

Q18. Sabes o que é “shadow practicing”?

☐ SIM

☐ NÃO

Q18.1 Se SIM, em que situação utilizas esta estratégia? _____

Q19. Praticas um estudo mental da partitura?

☐ SIM

☐ NÃO

Q19.1 Se SIM, em que situação utilizas esta estratégia? _____

Q20. Fazes um estudo analítico do repertório que estás a estudar?

☐ SIM

☐ NÃO

Q20.1 Se SIM, quando estudas analiticamente a peça? _____

Q21. Tendo em conta os hábitos associados à tua prática instrumental (por ex. estudo individual, música de câmara, orquestra, classe de conjunto), por favor assinala com uma cruz a resposta mais adequada às questões que se seguem:

	Questões	SIM	NÃO
Q21.1	Costuma tocar durante várias horas sem intervalo?		
Q21.2	Depois de alguns dias sem tocar, costuma retomar a atividade instrumental de forma lenta e progressiva?		
Q21.3	Costuma realizar exercícios de alongamentos antes de cada sessão de estudo?		
Q21.4	Costuma realizar exercícios de alongamentos depois de cada sessão de estudo?		
Q21.5	Na organização do tempo de estudo, tem cuidado de trabalhar o repertório mais exigente a meio da sessão de estudo?		
Q21.6	Costuma insistir com a prática instrumental mesmo que se sinta cansado e/ou sinta desconforto físico?		
Q21.7	O repertório que toca é escolhido tendo em conta o seu potencial físico, técnico e psicológico?		
Q21.8	Sente-se habitualmente exposto a muita pressão?		
Q21.9	Costuma rever a sua postura em frente a um espelho ou através de gravação vídeo com regularidade?		

(Adaptado de Llobet & Odam, 2007:31)

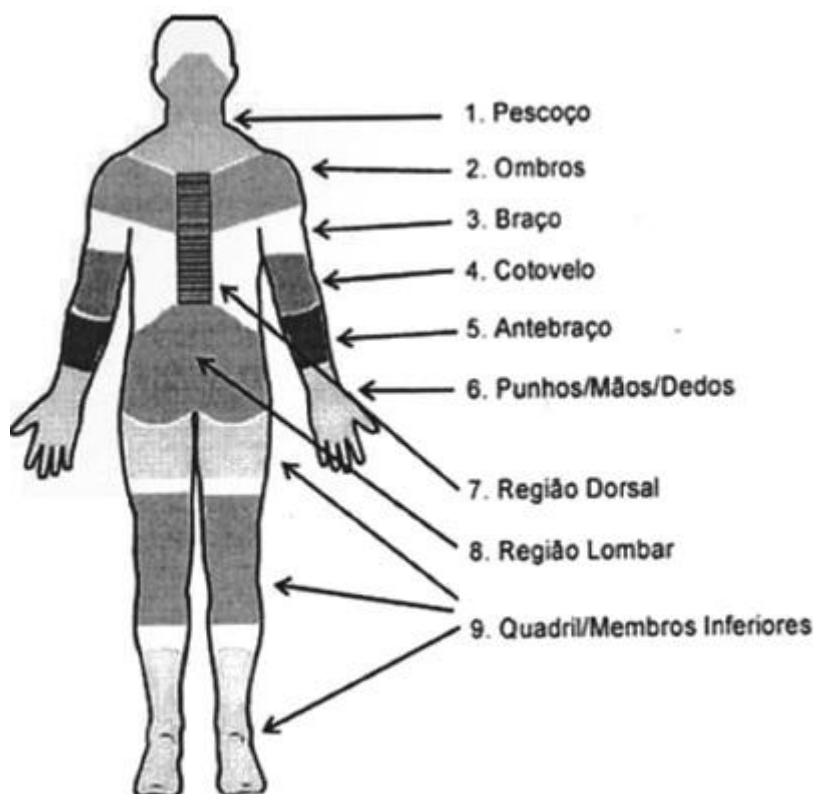
5. Dor e desconforto durante a atividade musical:

Q22. Já tiveste algum tipo de lesão ou lesões músculo-esqueléticas relacionadas com a prática instrumental?

☐ SIM

☐ NÃO (se a tua resposta foi NÃO, por favor avança para a questão 23)

Q22.1 Se a tua resposta foi SIM, indica a(s) zona(s) do corpo onde sentiste a dor? (por favor marca na figura representada).



Q22.2 Qual(ais) a(s) sua(s) causa(s)?? _____

Q22.3 Foi necessário realizares algum tipo de tratamento?

☐ SIM

☐ NÃO

Q22.4 Se a tua resposta foi SIM, que tipo de tratamento fizeste? _____

Q23. Devido a sintomas relacionados com a dor ou com lesões músculo-esqueléticas, mencionados na questão anterior, já tiveste de parar de tocar por algum tempo?

☐ SIM

☐ NÃO (se a tua resposta foi NÃO, por favor avança para a questão 24)

Q23.1 Se SIM, quanto tempo? _____

Q24. Em algum momento nos últimos 12 meses, últimos 3 meses e últimos 7 dias, sentiste problemas em alguma parte do corpo derivados à prática instrumental como por exemplo dor ou desconforto? Por favor, assinala com uma cruz a frequência com que sentiste esses problemas, tendo em conta a seguinte legenda:

0= Nunca; 1= Quase Nunca; 2= Às vezes; 3= Quase sempre; 4= Sempre.

Partes do seu corpo onde sentiu dor	Nos últimos 12 meses					Nos últimos 3 meses					Nos últimos 7 dias				
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Pescoço	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Ombro direito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Ombro esquerdo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Cotovelo direito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Cotovelo esquerdo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Antebraço direito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Antebraço esquerdo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Mão direita	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Mão esquerda	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Punho direito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Punho esquerdo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Coluna (zona superior)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Coluna (zona inferior)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Zona do peito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Ancas e/ou coxas	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

Q25. Desenvolves ou recorres a alguma atividade ou técnica terapêutica para tratar ou prevenir problemas do foro músculo-esquelético? _____

6. Estratégias ergonómicas

Q26. Em casa estudas com uma cadeira ergonómica?

☐ SIM

☐ NÃO

Q26.1 Porquê? _____

Q27. Utilizas algum tipo de adaptação ergonómica na prática instrumental?

☐ SIM

☐ NÃO (se a tua resposta foi NÃO, por favor avança para a questão 28)

Q27.1 Se SIM, qual e porquê? _____

Q28. Na Academia de Música de Viana do Castelo tocas com uma cadeira ergonómica?

☐ SIM

☐ NÃO

Q28.1 Porquê? _____

Q29. Já tiveste algum *workshop*, enquanto ferramenta pedagógica, sobre ergonomia do teu instrumento na Academia de Música de Viana do Castelo?

☐ SIM

☐ NÃO

MUITO OBRIGADA PELA TUA PARTICIPAÇÃO!

ANEXO E: FICHA DE CARATERIZAÇÃO INDIVIDUAL DO VIOLONCELISTA PROFISSIONAL

Esta ficha de caraterização individual do participante adulto insere-se num projeto de investigação científico no âmbito do Mestrado em Ensino da Música que está a decorrer no Departamento de Comunicação e Arte e na Escola de Saúde da Universidade de Aveiro, com o objetivo de avaliar o impacto da cadeira ergonómica na prática do violoncelo.

As respostas fornecidas neste questionário serão tratadas confidencialmente e com o maior respeito. Possíveis publicações que venham a concretizar-se sobre os resultados destes questionários ser-lhe-ão facilitadas, e o anonimato das suas respostas serão garantidos.

Em caso de haver necessidade de ser efetuado um contato individual para fins de esclarecimento dos resultados de investigação, pedimos-lhe (facultativo) que preencha o Quadro 1 indicando os seus contatos pessoais.

Agradecendo a sua participação.

Susana Lima

Aluna de Mestrado em Ensino da Música
Departamento de Comunicação e Arte
Universidade de Aveiro
Campus Universitário de Santiago
3810-193 Aveiro
Telm. 96 3775971

Data: __/__/____ (dia/mês/ano)

Quadro 1

Nome	
Telefone/Telemóvel	
Correio eletrónico (e-mail)	

A preencher pelo investigador

Questionário n.º

1. Informações pessoais:



Q1. Sexo: ☐

☐

Q2. Nome: _____

Q3. Data de nascimento: ____/____/____

Q4. Morada _____

Q5. Que tipo de habilitações académicas possui:

- ☐ Licenciatura em Música realizada numa Universidade
- ☐ Licenciatura em Música realizada num Politécnico
- ☐ Mestrado em performance
- ☐ Mestrado em Ensino
- ☐ Escola Profissional de Música
- ☐ Conservatório de Música

2. Hábitos e estilo de vida:

Q6. Pratica exercício físico?

- ☐ SIM
- ☐ NÃO (se a sua resposta foi NÃO, por favor avance para a questão 10)

Q6.1 Se SIM, qual (ais)? _____

Q6.2 Com que frequência?

- ☐ Muito pouco (1 vez por mês)
- ☐ Pouco (2 vezes por mês)
- ☐ Frequente (1 ou 2 vezes por semana)
- ☐ Muito frequente (igual ou superior a 3 vezes por semana)

Q7. Quantas horas, em média, costuma dormir por dia?

- ☐ Menos de 4 horas
- ☐ De 5 a 6 horas
- ☐ De 7 a 8 horas
- ☐ De 9 a 10 horas
- ☐ Mais de 10 horas

Q8. Como considera os seus hábitos e estilo de vida?

- ☐ Saudável (se a sua resposta foi SIM, por favor avance para a questão 9)
- ☐ Pouco saudável?

Q8.1 Porquê?

- ☐ Não pratica desporto
- ☐ Sedentarismo e consequente pobre condição física
- ☐ Ausência de rotinas
- ☐ Nutrição deficiente
- ☐ Stress físico, mental e emocional (expectativas do público, viagens, concertos, horas de estudo, horas de ensaios)
- ☐ Distúrbios do sistema nervoso (competição e estados recorrentes de ansiedade)
- ☐ Recurso a drogas/medicamentos que ajudem a manter elevados níveis de performance

3. Atividade instrumental:

Q9. Com que idade iniciou o estudo do violoncelo? _____

Q9.1 Há quantos anos estuda violoncelo?

- ☐ Entre 1 a 5 anos
- ☐ Entre 6 a 10 anos
- ☐ Entre 11 a 15 anos
- ☐ Entre 16 a 20 anos
- ☐ Mais de 20 anos

Q10. Há quanto tempo é músico profissional?

- ☐ Menos de 5 anos
- ☐ Entre 6 a 10 anos
- ☐ Entre 11 a 15 anos
- ☐ Entre 16 a 20 anos
- ☐ Mais de 20 anos

Q11. Que tipo de atividades profissionais exerce como músico com o seu instrumento?

- ☐ Sou músico profissional de orquestra
- ☐ Sou professor de violoncelo
- ☐ Sou professor de violoncelo e instrumentista de orquestra
- ☐ Sou músico profissional freelancer
- ☐ Sou professor de violoncelo e músico profissional freelancer

Q12. Com que frequência, em média, realiza concertos públicos como solista freelancer por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ Menos de 5 vezes
- ☐ Entre 6 a 10 vezes
- ☐ Entre 11 a 20 vezes
- ☐ Entre 21 a 30 vezes
- ☐ Mais de 30 vezes

Q13. Com que frequência, em média, realiza concertos públicos como instrumentista integrado num *ensemble* (por ex. música de câmara) por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ Menos 5 vezes
- ☐ Entre 6 a 10 vezes
- ☐ Entre 11 a 20 vezes
- ☐ Entre 21 a 30 vezes
- ☐ Mais de 30 vezes

Q14. Acha difícil dizer “não” aos projetos musicais que lhe surgem?

- ☐ SIM
- ☐ NÃO

Q14.1 Porquê? _____

Q15. Como costuma transportar o seu instrumento?

- ☐ Dentro de um saco/caixa, a pé nas costas
- ☐ Dentro de um saco/caixa, a pé na mão
- ☐ Dentro de um saco/caixa, de automóvel
- ☐ Dentro de um saco/caixa, em transportes públicos

4. Hábitos de estudo:

Número total de horas que pratica em média por:			
	Dia	Semana	Mês
Q16. Estudo individual	H	H	H
Q17. Música de câmara	H	H	H
Q18. Orquestra	H	H	H
Q19. Prática pedagógica	H	H	H

Q20. Como estrutura as suas sessões de estudo? _____

Q21. Sabe o que é “shadow practicing”?

- ☐ SIM
- ☐ NÃO

Q21.1 Se SIM, em que situação utiliza esta estratégia? _____

Q22. Pratica um estudo mental da partitura?

- ☐ SIM
- ☐ NÃO

Q22.1 Se SIM, em que situação utiliza esta estratégia? _____

Q23. Faz um estudo analítico do repertório que está a estudar?

- ☐ SIM
- ☐ NÃO

Q23.1 Se SIM, quando estuda analiticamente a peça? _____

Q24. Tendo em conta os hábitos associados à sua prática instrumental (por ex. estudo individual, música de câmara, orquestra, entre outras), por favor assinale com uma cruz a resposta mais adequada às questões que se seguem:

	Questões	SIM	NÃO
Q24.1	Costuma tocar durante várias horas sem intervalo?		
Q24.2	Depois de alguns dias sem tocar, costuma retomar a atividade instrumental de forma lenta e progressiva?		
Q24.3	Costuma realizar exercícios de alongamentos antes de cada sessão de estudo?		
Q24.4	Costuma realizar exercícios de alongamentos depois de cada sessão de estudo?		
Q24.5	Na organização do tempo de estudo, tem cuidado de trabalhar o repertório mais exigente a meio da sessão de estudo?		
Q24.6	Costuma insistir com a prática instrumental mesmo que se sinta cansado e/ou sinta desconforto físico?		
Q24.7	O repertório que toca é escolhido tendo em conta o seu potencial físico, técnico e psicológico?		
Q24.8	Sente-se habitualmente exposto a muita pressão?		
Q24.9	Costuma rever a sua postura em frente a um espelho ou através de gravação vídeo com regularidade?		

(Adaptado de Llobet & Odam, 2007:31)

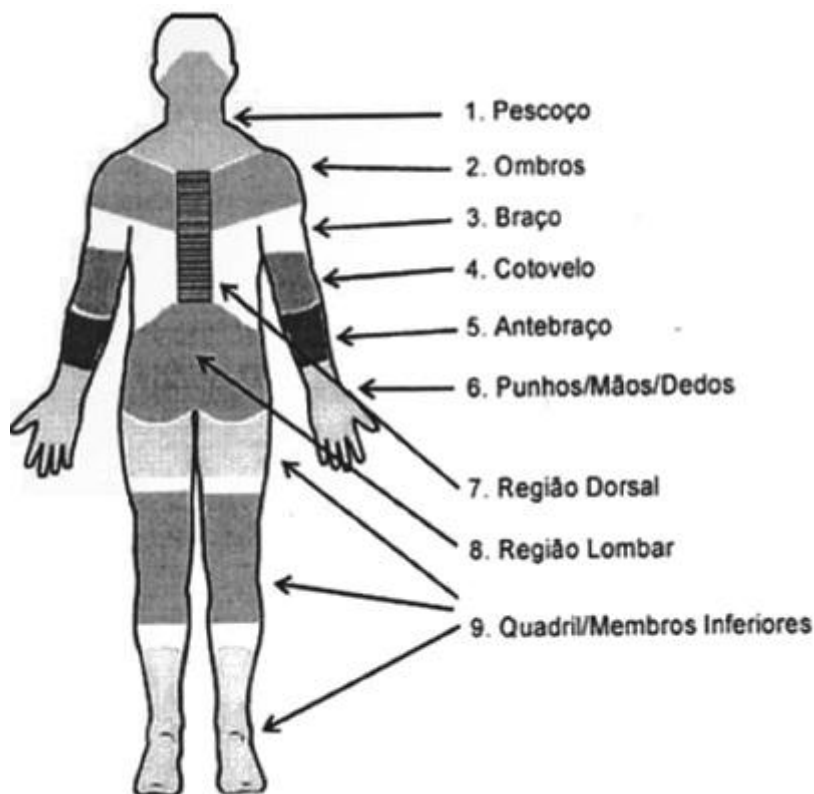
5. Dor e/ou desconforto durante a atividade instrumental:

Q25. Já teve algum tipo de lesão ou lesões músculo-esqueléticas relacionadas com a prática instrumental?

☐ SIM

☐ NÃO (se a sua resposta foi NÃO, por favor avance para a questão 30)

Q25.1 Se a sua resposta foi SIM, indique a(s) zona(s) do corpo sentiu a dor? (por favor marque na figura representada).



Q25.2 Qual(ais) a(s) sua(s) causa(s)?? _____

Q25.3 Foi necessário realizar algum tipo de tratamento?

☐ SIM

☐ NÃO

Q25.4 Se a sua resposta foi SIM, que tipo de tratamento _____

Q26. Devido a sintomas relacionados com a dor ou com lesões músculo-esqueléticas, mencionados na questão anterior, já teve de parar de tocar por algum tempo?

☐ SIM

☐ NÃO (se a sua resposta foi NÃO, por favor avance para a questão 30)

Q26.1 Se SIM, quanto tempo? _____

Q27. Em algum momento nos últimos 12 meses, últimos 3 meses e últimos 7 dias, sentiu problemas em alguma parte do corpo derivados à sua prática instrumental como por exemplo dor

ou desconforto? Por favor, assinale com uma cruz a frequência com que sentiu estes problemas, tendo em conta a seguinte legenda:

0= Nunca; 1= Quase Nunca; 2= Às vezes; 3= Quase sempre; 4= Sempre.

Partes do seu corpo onde sentiu dor	Nos últimos 12 meses					Nos últimos 3 meses					Nos últimos 7 dias				
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Pescoço	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Ombro direito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Ombro esquerdo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Cotovelo direito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Cotovelo esquerdo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Antebraço direito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Antebraço esquerdo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Mão direita	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Mão esquerda	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Punho direito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Punho esquerdo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Coluna (zona superior)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Coluna (zona inferior)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Zona do peito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Ancas e/ou coxas	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

Q28. Desenvolve ou recorre a alguma atividade ou técnica terapêutica para tratar ou prevenir problemas do foro músculo-esquelético? _____

6. Estratégias ergonómicas

Q29. Em casa estuda com uma cadeira ergonómica?

☐ SIM

☐ NÃO

Q29.1 Porquê? _____

Q30. Utiliza algum tipo de adaptação ergonómica na prática instrumental?

☐ SIM

☐ NÃO (se a sua resposta foi NÃO, por favor avance para a questão 31)

Q30.1 Se SIM, qual e porquê? _____

Q31. No local de trabalho toca com uma cadeira ergonómica?

☐ SIM

☐ NÃO

Q31.1 Porquê? _____

Q32. Já teve algum tipo de formação sobre ergonomia do seu instrumento no seu local de trabalho?

☐ SIM

☐ NÃO

MUITO OBRIGADA PELA SUA PARTICIPAÇÃO!

**ANEXO F: PEÇA “CONTRADANÇA” DE L. VAN BEETHOVEN
(1770-1827) PARA VIOLONCELO E PIANO (PARTE DO
VIOLONCELO)**

38. Контрданс

Л. БЕТХОВЕН
(1770—1827)

Allegretto (Оживленно)

The musical score for '38. Контрданс' by Ludwig Beethoven is presented in a single system with 10 staves. The key signature is D major (two sharps). The time signature is 2/4. The tempo is marked 'Allegretto (Оживленно)'. The score begins with a treble clef and a key signature change to D major. The first staff contains a treble clef and a key signature change to D major. The score includes various dynamics (mf, f, p, cresc.), articulation (accents, slurs), and fingering (1-4). The piece ends with a double bar line and a repeat sign.

**ANEXO G: I ANDAMENTO DO CONCERTO PARA
VIOLONCELO E ORQUESTRA EM RÉ MAIOR DE JOSEPH
HAYDN (1732-1809)**

(PARTE DO VIOLONCELO)

Konzert

D-Dur / Ré majeur / D major

Edition:
Maurice Gendron

I

Joseph Haydn, opus 101
Hoboken VII b: 2

Allegro moderato

10 11

26

31

34

37

39

42

44

46

8 a. ad libitum

p

© Schott & Co. Ltd., London, 1954
© renewed 1982 assigned to B. Schott's Söhne, Mainz

Das widerrechtliche Kopieren von Noten ist gesetzlich verboten und kann privat- und strafrechtlich verfolgt werden.
Unauthorised copying of music is forbidden by law, and may result in criminal or civil action.

52 *mf*

56 *meno forte* *f* II I

59 *p* *mf* *p* *mf* II

61 *f* I II I *mf* *f* I II I II III II I

63 *dim.* *p*

65 *f*

67 *f*

69 V★

71 *mf* II

75 *cresc.* 7

85 *p*

92 *mf*

95 *I*

98 *f*

101

103 *p*

107 *f*

109 *f*

111 *mf* *cresc.*

112 *f*

116 *mf*

118 *f*

121 *f* *p sub.*

123 *f*

125 *f*

128

136 *mf*

139

141

144

182

p *cresc.*

a tempo *dim.* *rit.* *a piacere*

rit. *tempo hesitando* *p* *poco a poco accel.*

rit. *cresc.*

- meno mosso *mf* *cresc.* *accel.*

mf con brio *marcato*

rit. *elegante p* *mf* *f* *brillante*

maestoso *ff* *leggero* *breve*

tempo giusto *f*

ANEXO H: FICHA COM OS DADOS DOS PARTICIPANTES DO GRUPO A

Participante nº _____

NOME	
PESO	
ALTURA	

Avaliação postural com cadeira normal (Cadeira 1)

Peça “Contradança” de L. van Beethoven	A	B (Caso seja necessário medir uma 2ª vez)
Lombar		
Coxa - Tronco		

Avaliação postural com cadeira ergonómica (Cadeira 2)

Peça “Contradança” de L. van Beethoven	A	B (Caso seja necessário medir uma 2ª vez)
Lombar		
Coxa - Tronco		

ANEXO I: FICHA COM OS DADOS DOS PARTICIPANTES DO GRUPO B

Dados dos participantes do Grupo B

Participante nº _____

NOME	
PESO	
ALTURA	

Avaliação postural com cadeira normal (Cadeira 1)

I and Concerto de Haydn para vlc	A	B (Caso seja necessário medir uma 2ª vez)
Lombar		
Coxa - Tronco		

Avaliação postural com cadeira ergonómica (Cadeira 2)

I and Concerto de Haydn para vlc	A	B (Caso seja necessário medir uma 2ª vez)
Lombar		
Coxa - Tronco		

Avaliação postural com cadeira desconfortável (Cadeira 3)

I and Concerto de Haydn para vlc	A	B (Caso seja necessário medir uma 2ª vez)
Lombar		
Coxa - Tronco		

ANEXO J: QUESTIONÁRIO IMPLEMENTADO AOS PARTICIPANTES DO GRUPO A

Questionário – Participantes do grupo A

Cadeira 1

1. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de conforto que sentiste ao tocar.

0 ————— 10
(Nenhum conforto) (Conforto total)

2. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de dificuldades técnicas que sentiste ao tocar.

0 ————— 10
(Nenhumas dificuldades técnicas) (Muitas dificuldades técnicas)

3. Numa escala de 0 a 10 marca o teu nível de satisfação relativamente ao teu desempenho musical.

0 ————— 10
(Nenhuma satisfação) (Satisfação total)

Cadeira 2

1. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de conforto que sentiste ao tocar.

0 ————— 10
(Nenhum conforto) (Conforto total)

2. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de dificuldades técnicas que sentiste ao tocar.

0 ————— 10
(Nenhumas dificuldades técnicas) (Muitas dificuldades técnicas)

3. Numa escala de 0 a 10 marca o teu nível de satisfação relativamente ao teu desempenho musical.

0 ————— 10
(Nenhuma satisfação) (Satisfação total)

MUITO OBRIGADA PELA TUA PARTICIPAÇÃO!

ANEXO K: QUESTIONÁRIO IMPLEMENTADO AOS PARTICIPANTES DO GRUPO B

Questionário – Participantes do grupo B

Cadeira 1

1. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de conforto que sentiste ao tocar.

0 _____ 10
(Nenhum conforto) (Conforto total)

2. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de dificuldades técnicas que sentiste ao tocar.

0 _____ 10
(Nenhumas dificuldades técnicas) (Muitas dificuldades técnicas)

3. Numa escala de 0 a 10 marca o teu nível de satisfação relativamente ao teu desempenho musical.

0 _____ 10
(Nenhuma satisfação) (Satisfação total)

Cadeira 2

1. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de conforto que sentiste ao tocar.

0 _____ 10
(Nenhum conforto) (Conforto total)

2. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de dificuldades técnicas que sentiste ao tocar.

0 _____ 10
(Nenhumas dificuldades técnicas) (Muitas dificuldades técnicas)

3. Numa escala de 0 a 10 marca o teu nível de satisfação relativamente ao teu desempenho musical.

0 _____ 10
(Nenhuma satisfação) (Satisfação total)

Cadeira 3

1. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de conforto que sentiste ao tocar.

0 _____ 10
(Nenhum conforto) (Conforto total)

2. Numa escala de 0 a 10 marca o nível de dificuldades técnicas que sentiste ao tocar.

0 _____ 10
(Nenhum conforto) (Conforto total)

3. Numa escala de 0 a 10 marca o teu nível de satisfação relativamente ao teu desempenho musical.

0 _____ 10
(Nenhum conforto) (Conforto total)

MUITO OBRIGADA PELA TUA PARTICIPAÇÃO!

ANEXO L: QUESTIONÁRIO PARA A AVALIAÇÃO PERCETUAL AUDITIVA DAS GRAVAÇÕES DO GRUPO A

Caro participante,

Em anexo enviamos 24 exemplos emparelhados que gostaríamos de lhe pedir para ouvir cuidadosamente e decidir qual deles seria da sua preferência em termos de:

- (i) Afinação;
- (ii) Notas erradas;
- (iii) Qualidade tímbrica;
- (iv) Qualidade sonora global.

Gostaríamos que, por uma questão de caracterização da nossa amostra de avaliadores, pudesse responder às questões sobre a sua prática musical.

Este teste percetual auditivo é completamente anónimo. O tratamento de dados será realizado com o maior respeito e os seus resultados usados apenas para efeitos de investigação.

Este teste constitui um dos momentos de recolha de dados para o meu projeto educativo no âmbito do Mestrado em Ensino da Música, pelo que a sua participação como avaliador é fundamental à qualidade do mesmo.

Muito agradecida pela sua participação.

Os meus cumprimentos,

Susana Lima
Aluna de Mestrado em Ensino da Música
Departamento de Comunicação e Arte
Universidade de Aveiro
Campus Universitário de Santiago
3810-193 Aveiro
Telm. 96 3775971

A preencher pelo investigador

Questionário n.º

QUESTIONÁRIO

Para as questões que se seguem, por favor escolha apenas a resposta mais adequada

(por favor escolha apenas uma opção de resposta para cada uma das questões que se seguem).

A. INFORMAÇÃO PESSOAL

Q1. Sexo:



Q2. Idade:

☐ 20-25 Anos

☐ 26-31 Anos

☐ 32– 37 Anos

☐ 38-43 Anos

☐ >44 Anos

Q3. Qual é a sua principal atividade musical atual (por favor especifique)?

- ☐ Sou músico profissional de orquestra
- ☐ Sou músico profissional freelancer
- ☐ Sou professor de violoncelo
- ☐ Sou professor de violoncelo e instrumentista de orquestra
- ☐ Sou professor de violoncelo e músico profissional freelancer

Q4. Ao longo de quantos anos pratica a atividade musical referida na questão anterior?

- ☐ <5 Anos
- ☐ 6 – 10 Anos
- ☐ > 10 Anos

Q5. Como classifica o seu grau de profissionalismo?

- ☐ Excelente
- ☐ Boa
- ☐ Razoável
- ☐ Suficiente
- ☐ Má

Q6. Que tipo de formação académica possui?

- ☐ Licenciatura em música realizada numa Universidade
- ☐ Licenciatura em música realizada num Politécnico
- ☐ Mestrado em performance
- ☐ Mestrado em Ensino
- ☐ Escola Profissional de Música
- ☐ Conservatório de Música

B. ATIVIDADES MUSICAIS

Q7. Com que frequência ouve música erudita ao dia?

- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes
- ☐ 11 – 20 Vezes
- ☐ 21 - 30 Vezes
- ☐ ≥ 30 Vezes

Q8. Com que frequência assiste a concertos de musica erudita por mês?

- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes
- ☐ 11 – 20 Vezes
- ☐ 21-30 Vezes
- ☐ ≥ 30 Vezes

Q9. Com que frequência assiste a concertos de musical erudita por ano?

- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes
- ☐ 11 – 20 Vezes
- ☐ 21-30 Vezes
- ☐ ≥ 30 Vezes

Q10. Com que frequência realiza concertos públicos como solista freelancer por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes
- ☐ 11 – 20 Vezes
- ☐ 21-30 Vezes por ano
- ☐ ≥ 30 Vezes por ano

Q11. Com que frequência realiza concertos públicos como instrumentista integrado num *ensemble* (e.g. música de câmara) por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ <5 Vezes por ano
- ☐ 6 – 10 Vezes por ano
- ☐ 11 – 20 Vezes por ano
- ☐ 21-30 Vezes por ano
- ☐ ≥ 30 Vezes por ano

Q12. Com que frequência realiza concertos públicos como instrumentista de orquestra por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes por ano
- ☐ 11 – 20 Vezes por ano
- ☐ 21-30 Vezes por ano
- ☐ ≥ 30 Vezes por ano

C. TESTE PERCETUAL AUDITIVO

Q13. Dos estímulos emparelhados que irá ouvir (12 pares no total, separados por uma pausa de cerca de 4 segundos), por favor escolha o estímulo em cada par que lhe pareceu **TER MELHOR QUALIDADE TÍMBRICA (i.e. um som mais cheio)**.

Q13.1. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.2. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.3. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.4. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.5. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.6. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.7. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.8. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.9. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.10. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.11. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
- ☐ O segundo do par

Q13.12. O estímulo com melhor qualidade tímbrica foi:

- ☐ O primeiro do par
☐ O segundo do par

MUITO OBRIGADA PELA SUA PARTICIPAÇÃO!

ANEXO M: QUESTIONÁRIO PARA A AVALIAÇÃO PERCETUAL AUDITIVA DAS GRAVAÇÕES DO GRUPO B

Caro participante,

Em anexo enviamos 30 exemplos emparelhados que gostaríamos de lhe pedir para ouvir cuidadosamente e decidir qual deles seria da sua preferência em termos de:

- (v) Afinação;
- (vi) Notas erradas;
- (vii) Qualidade tímbrica;
- (viii) Qualidade sonora global.

Gostaríamos que, por uma questão de caracterização da nossa amostra de avaliadores, pudesse responder às questões sobre a sua prática musical.

Este teste percetual auditivo é completamente anónimo. O tratamento de dados será realizado com o maior respeito e os seus resultados usados apenas para efeitos de investigação.

Este teste constitui um dos momentos de recolha de dados para o meu projeto educativo no âmbito do Mestrado em Ensino da Música, pelo que a sua participação como avaliador é fundamental à qualidade do mesmo.

Muito agradecida pela sua participação.

Os meus cumprimentos,

Susana Lima
Aluna de Mestrado em Ensino da Música
Departamento de Comunicação e Arte
Universidade de Aveiro
Campus Universitário de Santiago
3810-193 Aveiro
Telm. 96 3775971

A preencher pelo investigador



Questionário n.º

QUESTIONÁRIO

Para as questões que se seguem, por favor escolha apenas a resposta mais adequada

(por favor escolha apenas uma opção de resposta para cada uma das questões que se seguem).

A. INFORMAÇÃO PESSOAL

Q1. Sexo: ☐  ☐ 

Q2. Idade: ☐ 20-25 Anos
☐ 26-31 Anos
☐ 32– 37 Anos
☐ 38-43 Anos
☐ >44 Anos

Q3. Que tipo de formação académica possui?
☐ Licenciatura em música realizada numa Universidade
☐ Licenciatura em música realizada num Politécnico
☐ Mestrado em performance
☐ Mestrado em Ensino
☐ Escola Profissional de Música
☐ Conservatório de Música

B. EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

Q4. Qual é a sua principal atividade musical atual (por favor especifique)?
☐ Sou músico profissional de orquestra
☐ Sou músico profissional freelancer
☐ Sou professor de violoncelo
☐ Sou professor de violoncelo e instrumentista de orquestra
☐ Sou professor de violoncelo e músico profissional freelancer

Q5. Ao longo de quantos anos pratica a atividade musical referida na questão anterior?
☐ <5 Anos
☐ 6 – 10 Anos
☐ > 10 Anos

Q6. Como classifica o seu grau de profissionalismo?
☐ Excelente
☐ Boa
☐ Razoável
☐ Suficiente
☐ Má

C. ATIVIDADES MUSICAIS

Q7. Com que frequência ouve música erudita ao dia?

- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes
- ☐ 11 – 20 Vezes
- ☐ 21 - 30 Vezes
- ☐ ≥ 30 Vezes

Q8. Com que frequência assiste a concertos de musica erudita por mês?

- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes
- ☐ 11 – 20 Vezes
- ☐ 21-30 Vezes
- ☐ ≥ 30 Vezes

Q9. Com que frequência assiste a concertos de musical erudita por ano?

- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes
- ☐ 11 – 20 Vezes
- ☐ 21-30 Vezes
- ☐ ≥ 30 Vezes

Q10. Com que frequência realiza concertos públicos como solista freelancer por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes
- ☐ 11 – 20 Vezes
- ☐ 21-30 Vezes por ano
- ☐ ≥ 30 Vezes por ano

Q11. Com que frequência realiza concertos públicos como instrumentista integrado num *ensemble* (e.g. música de câmara) por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ <5 Vezes por ano
- ☐ 6 – 10 Vezes por ano
- ☐ 11 – 20 Vezes por ano
- ☐ 21-30 Vezes por ano
- ☐ ≥ 30 Vezes por ano

Q12. Com que frequência realiza concertos públicos como instrumentista de orquestra por ano?

- ☐ Não é o meu caso
- ☐ <5 Vezes
- ☐ 6 – 10 Vezes por ano
- ☐ 11 – 20 Vezes por ano
- ☐ 21-30 Vezes por ano
- ☐ ≥ 30 Vezes por ano

C. TESTE PERCETUAL AUDITIVO

Q13. Dos estímulos emparelhados que irá ouvir (10 grupos de 3 estímulos no total, separados por uma pausa de cerca de 4 segundos), por favor escolha o estímulo em cada grupo que lhe pareceu ter melhor qualidade em termos de afinação, notas erradas, qualidade tímbrica e qualidade sonora global:

Q13.1. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

Q13.2. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

Q13.3. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

Q13.4. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

Q13.5. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

Q13.6. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

Q13.7. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

Q13.8. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

Q13.9. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

Q13.10. O estímulo com melhor qualidade foi:

- ☐ O primeiro
- ☐ O segundo
- ☐ O terceiro

MUITO OBRIGADA PELA SUA PARTICIPAÇÃO!

